ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра N9040B

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра N9040B (далее по тексту - анализаторы) предназначены для исследования формы и измерений спектральных характеристик аналоговых сигналов ВЧ и СВЧ диапазонов.

Описание средства измерений

Конструктивно анализатор выполнен в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Управление операциями меню, а также задание рабочих параметров анализаторов производится с помощью клавиатуры передней панели; результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической и цифровой формах. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсам: GPIB, USB 2.0, USB 3.0, LAN (1000Base-T).

В основу принципа действия анализатора, представляющего собой супергетеродинный приемник с многократным преобразованием частоты, положен метод последовательного анализа спектра сигнала. Источником опорной частоты служит встроенный кварцевый генератор 10 МГц.

Анализатор позволяет проводить: анализ формы сигнала, измерение параметров спектра непрерывных колебаний сложной формы, измерение параметров модулированных колебаний, измерение параметров паразитных и побочных колебаний и сигналов с различными видами модуляции.

Функциональные возможности анализаторов определяются составом опций, входящих в комплект и приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Описание опции
508	Частотный диапазон от 3 Гц до 8,4 ГГц
513	Частотный диапазон от 3 Гц до 13,6 ГГц
526	Частотный диапазон от 3 Гц до 26,5 ГГц
544	Частотный диапазон от 3 Гц до 44,0 ГГц
550	Частотный диапазон от 3 Гц до 50,0 ГГц
P08	Предусилитель; 8,4 ГГц
P13	Предусилитель; 13,6 ГГц
P26	Предусилитель; 26,5 ГГц
P44	Предусилитель; 44,0 ГГц
P50	Предусилитель; 50,0 ГГц
EA3	Электронный аттенюатор; 3,6 ГГц
B25	Полоса анализа 25 МГц (в базовой комплектации)
B40	Полоса анализа 40 МГц
B2X	Полоса анализа 255 МГц
B5X	Полоса анализа 510 МГц
H1G	Полоса анализа 1 ГГц

Продолжение таблицы 1

Опция	Описание опции
EMC	Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым электромагнитным полям
SSD	Дополнительный съемный твердотельный накопитель
C35	Соединитель типа N (розетка) заменен на соединитель 3,5 мм (доступно только на моделях с верхним пределом частот 26,5 ГГц)
CRP	Соединитель на задней панели, программируемый выход ПЧ
YAV	Выход видеоусилителя оси Z
ALV	Вспомогательный выход логарифмического видеоусилителя
J7203A	Цезиевый опорный источник частоты
FP2	Ускорение измерений мощности
RT1	Анализ сигналов в режиме реального времени, базовый перехват (требует наличия опции B2X или B5X или H1G)
RT2	Анализ сигналов в режиме реального времени, оптимальный перехват (требует наличия опции B2X или B5X или H1G)
FT1	Запуск по частотной маске в приложениях N9067C и/или 89600 VSA, базовый перехват (требует наличия опции B2X или B5X или H1G)
FT2	Запуск по частотной маске в приложениях N9067C и/или 89600 VSA, оптимальный перехват (требует наличия опции B2X или B5X или H1G)
SF1	Защита данных, предотвращает запуск приложений Windows из приложения прибора
SF2	Защита данных, предотвращает сохранение/вызов результатов измерений или установок на прибор или из прибора
RTS	Широкополосный потоковый вывод оцифрованных квадратурных составляющих в реальном времени (требует наличия опции RT1 или RT2)
RTR	Запись спектра сигнала в режиме реального времени
DUA	Анализ в реальном времени во временной и частотной областях одновременно (требует наличия B5X и RT1 или RT2
ESC	Управление внешним генератором
N9063C	Анализ и демодуляция сигналов с аналоговыми видами модуляции
N9054C	Приложение для векторного анализа сигналов VMA
N9067C	Измерения параметров радиоимпульсных сигналов
N9068C	Измерения фазовых шумов
N9069C	Измерения коэффициентов шума и усиления
N6141C	Проведение предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым и кондуктивным радиопомехам
N9073C	Измерения параметров сигналов форматов W-CDMA/HSPA/HSPA+
N9077C	Измерения параметров сигналов форматов WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/af/ah/ax
N9080C	Измерения параметров сигналов форматов LTE/LTE-Advanced FDD
N9081C	Измерения параметров сигналов стандарта Bluetooth
N9082C	Приложение для измерения парамтров сигналов форматов LTE/LTE-Advanced TDD
N9084C	Измерения параметров сигналов формата ZigBee (IEEE 802.15.4) и Z-Wave

Внешний вид анализатора с указанием мест размещения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Анализатор N9040B, вид спереди



Рисунок 2 - Анализатор N9040B, вид сзади

Программное обеспечение

Анализаторы имеют специализированное программное обеспечение (ПО), идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части которого приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	*Значение*
Идентификационное наименование ПО	N9040B UXA X-Series Signal Analyzer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже A.1816.1705
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

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

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон частот, Гц: - опция 508 - опция 513 - опция 526 - опция 544 - опция 550	 от 3 до $8,4 \cdot 10^9$ от 3 до $13,6 \cdot 10^9$ от 3 до $26,5 \cdot 10^9$ от 3 до $44,0 \cdot 10^9$ от 3 до $50,0 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора за год	$\pm 3 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорного кварцевого генератора в рабочем диапазоне температур	$\pm 4,5 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемой относительной погрешности калибровки опорного кварцевого генератора	$\pm 3,1 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой асолютной погрешности измерения частоты в режиме частотомера, Гц	$\pm(F_и \cdot \delta_{ОП} + 0,1)$ где: $F_и$- измеренное значение частоты (Гц); $\delta_{ОП}$ - относительная погрешность частоты опорного генератора.
Разрешение по частоте в режиме частотомера	0,001 Гц
Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ, Гц	от 1 до $3 \cdot 10^6$ (с шагом 10 % от установленного значения), $4 \cdot 10^6$, $5 \cdot 10^6$, $6 \cdot 10^6$ и $8 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности при переключении полосы пропускания, дБ от 1 Гц до 100 кГц от 110 кГц до 1 МГц (до 3,6 ГГц)	 ±0,022 ±0,044
Диапазон ослабления механического входного аттенюатора, дБ	от 0 до 70 с шагом 2
Диапазон ослабления электронного входного аттенюатора (опция ЕА3 в частотном диапазоне от 3 Гц до 3,6 ГГц), дБ	от 0 до 24 с шагом 1
Диапазон измерений мощности, дБм	от мощности собственного шума до 30

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности (ослабление входного аттенюатора 10 дБ, входной сигнал от минус 10 до минус 50 дБ, промежуточная частота от 1 Гц до 1 МГц), дБ: - на опорной частоте 50 МГц - весь частотный диапазон (предусилитель выключен) - весь частотный диапазон (предусилитель включен, опции 508, 513, 526, 544, 550)	 ±0,24 ±(0,24 + N) ±(0,36 + N), где N - неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности на опорной частоте 50 МГц относительно ослабления 10 дБ, выключенном предусилителе, при ослаблении входного аттенюатора, дБ: - от 2 до 8 дБ - от 12 до 40 дБ	 ±0,18 ±0,14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности относительно 30 кГц из-за переключения полос пропускания, дБ: - от 1 Гц до 1,5 МГц - от 1,6 МГц до 2,7 МГц - 3 МГц - 4; 5; 6; 8 МГц	 ±0,03 ±0,05 ±0,10 ±0,30
Неравномерность АЧХ относительно опорной частоты 50 МГц на частотах, дБм, не более (для опций 508, 513, 526): *При ослаблении входного аттенюатора 10 дБ и выключенном предусилителе* - от 3 Гц до 10 МГц включ. - св. 10 МГц до 3,6 ГГц включ. - св. 3,5 до 8,4 ГГц включ. - св. 8,3 до 22 ГГц включ. - св. 22 до 26,5 ГГц включ. *При ослаблении входного аттенюатора 0 дБ и включенном предусилителе (опции 508, 513, 526)* - от 1 до 50 МГц включ. - св. 50 МГц до 3,6 ГГц включ. - св. 3,5 до 8,4 ГГц включ. - св. 8,3 до 13,6 ГГц включ. - св. 13,5 до 17,1 ГГц включ. - св. 17,0 до 22,0 ГГц включ. - св. 22 до 26,5 ГГц включ.	 ±0,46 ±0,35 ±1,5 ±2,0 ±2,5 ±0,68 ±0,55 ±2,0 ±2,3 ±2,5 ±3,0 ±3,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Неравномерность АЧХ относительно опорной частоты 50 МГц на частотах, дБм, не более (для опций 544, 550):	
При ослаблении входного аттенюатора 10 дБ и выключенном предусилителе	
- от 3 Гц до 20 МГц включ.	±0,46
- св. 20 МГц до 3,6 ГГц включ.	±0,35
- св. 3,5 до 5,2 ГГц включ.	±1,7
- св. 5,2 до 8,4 ГГц включ.	±1,5
- св. 8,3 до 22,0 ГГц включ.	±2,0
- св. 22,0 до 34,5 ГГц включ.	±2,5
- св. 34,4 до 50,0 ГГц включ.	±3,2
При ослаблении входного аттенюатора 0 дБ и включенном предусилителе (опции 544, 550)	
- от 1 до 50 МГц включ.	±0,68
- св. 50 МГц до 3,6 ГГц включ.	±0,60
- св. 3,5 до 8,4 ГГц включ.	±2,0
- св. 8,3 до 13,6 ГГц включ.	±2,3
- св. 13,5 до 17,1 ГГц включ.	±2,5
- св. 17,0 до 22,0 ГГц включ.	±3,0
- св. 22 до 26,5 ГГц включ.	±3,5
- св. 26,4 до 34,5 ГГц включ.	±3,0
- св. 34,4 до 50,0 ГГц включ.	±4,1
Неравномерность масштаба отображения при значениях входного сигнала смесителя, дБ:	
- от минус 10 дБ до минус 18 дБ	±0,10
- менее минус 18 дБ	±0,07

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Коэффициент усиления предусилителя (опции Р08, Р13, Р26), дБ:	
- от 9 кГц до 3,6 ГГц включ.	20
- св. 3,6 до 26,5 ГГц включ.	35
- св. 26,5 до 50,0 ГГц включ.	40
Средний уровень собственных шумов при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, полосе пропускания 1 Гц, выключенном режиме «Компенсация собственного шума», при выключенной/включенной функции «Низкошумящий тракт» (опции 508, 513, 526), дБм, не более:	
Предусилитель выключен	
- от 9 до 100 кГц включ.	-141/-
- св. 100 кГц до 1 МГц включ.	-150/-
- св. 1 МГц до 1,2 ГГц включ.	-155/-
- св. 1,2 до 2,1 ГГц включ.	-153/-
- св. 2,1 до 3,0 ГГц включ.	-152/-
- св. 3,0 до 3,6 ГГц включ.	-151/-
- св. 3,5 до 4,2 ГГц включ.	-149/-154
- св. 4,2 до 8,4 ГГц включ.	-150/-155
- св. 8,3 до 13,6 ГГц включ.	-149/-155
- св. 13,5 до 16,9 ГГц включ.	-145/-152
- св. 16,9 до 20,0 ГГц включ.	-143/-151
- св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	-136/-148
Предусилитель включен	
- от 100 до 200 кГц включ.	-152/-
- св. 200 до 500 кГц включ.	-155/-
- св. 500 кГц до 1 МГц включ.	-159/-
- св. 1 до 10 МГц включ.	-161/-
- св. 10 МГц до 2,1 ГГц включ.	-165/-
- св. 2,1 до 3,6 ГГц включ.	-163/-
- св. 3,5 до 8,4 ГГц включ.	-164/-
- св. 8,3 до 13,6 ГГц включ.	-163/-
- св. 13,5 до 16,9 ГГц включ.	-161/-
- св. 16,9 до 20,0 ГГц включ.	-159/-
- св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	-155/-
Примечание - На частотах свыше 3,6 ГГц при включении предусилителя отключается функция «Низкошумящий тракт»	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Средний уровень собственных шумов при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, полосе пропускания 1 Гц, выключенном режиме «Компенсация собственного шума», при выключенной/включенной функции «Низкошумящий тракт» (опции 544, 550), дБм, не более:	
Предусилитель выключен	
- от 9 до 100 кГц включ.	-141/-
- св. 100 кГц до 1 МГц включ.	-150/-
- св. 1 до 10 МГц включ.	-154/-
- св. 10 МГц до 1,2 ГГц включ.	-153/-
- св. 1,2 до 2,1 ГГц включ.	-151/-
- св. 2,1 до 3,0 ГГц включ.	-150/-
- св. 3,0 до 3,6 ГГц включ.	-149/-
- св. 3,5 до 4,2 ГГц включ.	-145/-151
- св. 4,2 до 6,6 ГГц включ.	-144/-152
- св. 6,6 до 13,6 ГГц включ.	-147/-153
- св. 13,5 до 14,0 ГГц включ.	-144/-150
- св. 14,0 до 17,0 ГГц включ.	-145/-151
- св. 17,0 до 22,5 ГГц включ.	-141/-149
- св. 22,5 до 26,5 ГГц включ.	-139/-146
- св. 26,4 до 34,0 ГГц включ.	-138/-146
- св. 33,9 до 37,0 ГГц включ.	-134/-142
- св. 37,0 до 40,0 ГГц включ.	-132/-141
- св. 40,0 до 46,0 ГГц включ.	-130/-141
- св. 46,0 до 49,0 ГГц включ.	-130/-139
- св. 49,0 до 50,0 ГГц включ.	-128/-139
Предусилитель включен	
- от 100 до 200 кГц включ.	-157/-
- св. 200 до 500 кГц включ.	-159/-
- св. 500 кГц до 1 МГц включ.	-162/-
- св. 1 МГц до 2,1 ГГц включ.	-164/-
- св. 2,1 до 3,6 ГГц включ.	-162/-
- св. 3,5 до 17,1 ГГц включ.	-161/-
- св. 17,0 до 20,0 ГГц включ.	-160/-
- св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	-158/-
- св. 26,4 до 30,0 ГГц включ.	-157/-
- св. 30,0 до 34,0 ГГц включ.	-155/-
- св. 33,9 до 37,0 ГГц включ.	-153/-
- св. 37,0 до 40,0 ГГц включ.	-152/-
- св. 40,0 до 46,0 ГГц включ.	-149/-
- св. 46,0 до 50,0 ГГц включ.	-146/-
Примечание - На частотах свыше 3,6 ГГц при включении предусилителя отключается функция «Низкошумящий тракт»	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка при уровне на смесителе минус 15 дБ, выключенной/включенной функции «Низкошумящий тракт», дБм, не более:	
(для опций 508, 513, 526)	
- от 10 МГц до 1,8 ГГц включ.	-60/-
- св. 1,75 до 2,5 ГГц включ.	-77/-95
- св. 2,5 до 4,0 ГГц включ.	-77/-101
- св. 4,0 до 6,5 ГГц включ.	-77/-105
- св. 6,5 до 10,0 ГГц включ.	-70/-105
- св. 10,0 до 13,25 ГГц включ.	-62/-105
(для опций 544, 550)	
- св. 10 МГц до 1,8 ГГц включ.	-60/-
- св. 1,75 до 2,5 ГГц включ.	-72/-95
- св. 2,5 до 4,0 ГГц включ.	-72/-99
- св. 4,0 до 6,5 ГГц включ.	-77/-105
- св. 6,5 до 10,0 ГГц включ.	-70/-105
- св. 10,0 до 13,25ГГц включ.	-62/-105
- св. 13,25 до 25,0 ГГц включ.	-65/-
Уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка при подаче на вход двух синусоидальных сигналов уровнем минус 16 дБ и разнесении тонов более 5-кратной ширины полосы предфильтра ПЧ, дБм, не более:	
(для опций 508, 513, 526)	
- от 10 до 300 МГц включ.	13,5
- св. 300 до 600 МГц включ.	18
- св. 0,6 до 1,5 ГГц включ.	20
- св. 1,5 до 3,6 ГГц включ.	21
- св. 3,5 до 13,6 ГГц включ.	19
- св. 13,5 до 17,1 ГГц включ.	18
- св. 17 до 26,5 ГГц включ.	19
(для опций 544, 550)	
- св. 10 до 300 МГц включ.	13,5
- св. 300 до 600 МГц включ.	18
- св. 0,6 до 1,5 ГГц включ.	20
- св. 1,5 до 3,6 ГГц включ.	21
- св. 3,5 до 13,6 ГГц включ.	16
- св. 13,5 до 26,5 ГГц включ.	13
Фазовые шумы при отстройке от несущей (частота несущей 1 ГГц), дБн/Гц	
10 Гц	-90
100 Гц	-107
1 кГц	-125
10 кГц	-134
100 кГц	-139
1 МГц	-145
10 МГц	-155

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (длина х ширина х высота), мм, не более	500 х 459 х 280
Масса (без опций), кг, не более	30,9
Напряжение питания от сети переменного тока, В: - частотой 50, 60, 400 Гц - частотой 50, 60 Гц	 от 100 до 120 от 220 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	850
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	 от 0 до 55

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и в виде голографической наклейки на лицевую панель анализатора.

Комплектность средства измерений
Комплект поставки включает:
- анализатор спектра N9040B - 1 шт.;
- комплект кабелей с переходниками - 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации - 1 шт.;
- методика поверки - 1 шт.;
- паспорт - 1 шт.

Поверка
осуществляется по документу 651-17-008 МП «Инструкция. Анализаторы спектра N9040B. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 24 марта 2017 г.

Основные средства поверки:
- частотомер электронно-счетный 53132A, регистрационный номер 26211-03;
- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06;
- генератор сигналов Agilent E8257D, регистрационный номер 53941-13;
- генератор сигналов произвольной формы 33250A, регистрационный номер 52150-12;
- блок измерительный ваттметра N1914A, регистрационный номер 57386-14;
- преобразователи измерительные термоэлектрические ваттметров поглощаемой мощности N8482A, N8485A и N8487A, регистрационный номер 58375-14;
- преобразователи измерительные ваттметров поглощаемой мощности 8485D и 8487D, регистрационный номер 58320-14;
- набор мер коэффициентов передачи и отражения 85056A, регистрационный номер 53566-13;
- мультиметр 3458A, регистрационный номер 25900-03;
- аттенюаторы коаксиальные ступенчатые программируемые 8494G и 8496G, регистрационный номер 57775-14.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра N9040B

Техническая документация изготовителя.

Изготовители

Компания «Keysight Technologies, Inc.», США

Адрес: «Keysight Technologies, Inc.», 1400, Fountain Grove Parkway, MS 2US-A Santa Rosa, CA 95403

Тел.: +1 800 829-4444

Факс: +1 800 829-4433

Web-сайт: http://www.keysight.com

E-mail: usa_orders@keysight.com

Компания «Keysight Technologies Products (M) Sdn. Bhd.», Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia

Тел.: + 1800-888 848

Факс: +1800-801 664

Web-сайт: http://www.keysight.com

E-mail: tm_ap@keysight.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»

(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)

ИНН 7705556495

Адрес: 113054, г. Москва, Космодаминская наб., 52, стр 3

Тел.: +7 495 797 3900

Факс: +7 495 797 3901

Web-сайт: http://www.keysight.com

E-mail: tmo_russia@keysight.com

Испытательный центр

Федерального государственного унитарного предприятия «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 обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 526-63-00, факс: (495) 526-63-00

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. « ___ » _____ 2017 г.