

## 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 (100Base-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
P08	Предусилитель; 8,4 ГГц
P13	Предусилитель; 13,6 ГГц
P26	Предусилитель; 26,5 ГГц
EA3	Электронный аттенюатор; 3,6 ГГц
B25	Полоса анализа 25 МГц
B40	Полоса анализа 40 МГц
B2X	Полоса анализа 255 МГц
B5X	Полоса анализа 510 МГц
EMC	Базовые функции для проведения предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым электромагнитным полям
SDD	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)

Продолжение таблицы 1

Опция	Описание опции
CRP	Соединитель на задней панели, программируемый выход ПЧ
YAV	Выход видеосуилителя оси Z
ALV	Вспомогательный выход логарифмического видеосуилителя
J7203A	Цезиевый опорный источник частоты
FP2	Ускорение измерений мощности
RT1	Анализ сигналов в режиме реального времени, базовый перехват (требуется наличия опции B2X и B5X)
RT2	Анализ сигналов в режиме реального времени, базовый перехват (требуется наличия опции B2X и B5X)
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

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	Rebranded Keysight Technologies, added support of UXA (N9040B) and CXA-m (M9290A)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.2.1.0
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

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон частот, Гц: - опция 508 - опция 513 - опция 526	от 3 до $8,4 \cdot 10^9$ от 3 до $13,6 \cdot 10^9$ от 3 до $26,5 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора за год: - стандартная комплектация - с опцией J7203A	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ $\pm 1 \cdot 10^{-9}$
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 $8 \cdot 10^6$
Диапазон ослабления входного аттенюатора, дБ	от 0 до 70 с шагом 2
Диапазон измерений мощности, дБм	от мощности собственного шума до 30
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 P08, P13, P26)	$\pm 0,24$ $\pm (0,24 + N)$ $\pm (0,36 + N)$ , где N – неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности на опорной частоте 50 МГц относительно ослабления 10 дБ, выключенном предусилителе, при ослаблении входного аттенюатора, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 2 до 8 дБ</li> <li>- от 12 до 40 дБ</li> </ul>	<p>± 0,18 ± 0,14</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности относительно 30 кГц из-за переключения полос пропускания, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 1 Гц до 1,5 МГц</li> <li>- от 1,6 МГц до 2,7 МГц</li> <li>- 3 МГц</li> <li>- 4; 5; 6; 8 МГц</li> </ul>	<p>± 0,03 ± 0,05 ± 0,10 ± 0,30</p>
<p>Неравномерность АЧХ относительно опорной частоты 50 МГц на частотах, дБм, не более (для опций 508, 513, 526): <i>При ослаблении входного аттенюатора 10 дБ и выключенном предусилителе</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 3 Гц до 10 МГц</li> <li>- от 10 МГц до 3,6 ГГц</li> <li>- от 3,5 до 8,4 ГГц</li> <li>- от 8,3 до 22 ГГц</li> <li>- от 22 до 26,5 ГГц</li> </ul> <p><i>При ослаблении входного аттенюатора 0 дБ и включенном предусилителе (опции P08, P13, P26)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 100 кГц до 50 МГц</li> <li>- от 50 МГц до 3,6 ГГц</li> <li>- от 3,5 до 8,4 ГГц</li> <li>- от 8,3 до 13,6 ГГц</li> <li>- от 13,5 до 17,1 ГГц</li> <li>- от 17,0 до 22,0 ГГц</li> <li>- от 22 до 26,5 ГГц</li> </ul>	<p>± 0,46 ± 0,35 ± 1,5 ± 2,0 ± 2,5  ± 0,68 ± 0,55 ± 2,0 ± 2,3 ± 2,5 ± 3,0 ± 3,5</p>
<p>КСВН входа (для опций 508, 513, 526), не более: <i>Ослабление входного аттенюатора 10 дБ, предусилитель выключен</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 МГц</li> <li>- от 10 МГц до 3,6 ГГц</li> <li>- от 3,5 до 8,4 ГГц</li> <li>- от 8,3 до 13,6 ГГц</li> <li>- от 13,5 до 17,1 ГГц</li> <li>- от 17,0 до 26,5 ГГц</li> </ul> <p><i>Ослабление входного аттенюатора 0 дБ, предусилитель включен (опции P08, P13, P26)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 10 МГц до 3,6 ГГц</li> <li>- от 3,5 до 8,4 ГГц</li> </ul>	<p>1,07 1,139 1,29 1,388 1,403 1,475  1,45 1,54</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
<ul style="list-style-type: none"> <li>- от 8,3 до 13,6 ГГц</li> <li>- от 13,5 до 17,1 ГГц</li> <li>- от 17,0 до 26,5 ГГц</li> </ul> <p><i>Примечание</i> – значения КСВН для частот кроме 50 МГц нормируются для доверительного интервала 0,95</p>	<p>1,57</p> <p>1,48</p> <p>1,54</p>
<p>Неравномерность шкалы дисплея при значениях входного сигнала смесителя, дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от минус 10 дБ до минус 80 дБ</li> <li>- менее минус 18 дБ</li> </ul>	<p>± 0,10</p> <p>± 0,07</p>
<p>Коэффициент усиления предусилителя (опции P08, P13, P26), дБ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 9 кГц до 3,6 ГГц</li> <li>- от 3,6 до 26,5 ГГц</li> </ul>	<p>20</p> <p>35</p>
<p>Средний уровень собственных шумов при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, полосе пропускания 1 Гц, выключенном режиме «Улучшение собственного шума», при включенной/выключенной функции «Пониженные собственные шумы», дБм, не более:</p> <p><i>Предусилитель выключен</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 9 до 100 кГц</li> <li>- от 100 кГц до 1 МГц</li> <li>- от 1 МГц до 1,2 ГГц</li> <li>- от 1,2 до 2,1 ГГц</li> <li>- от 2,1 до 3,0 ГГц</li> <li>- от 3,0 до 3,6 ГГц</li> <li>- от 3,6 до 4,2 ГГц</li> <li>- от 4,2 до 8,4 ГГц</li> <li>- от 8,4 до 13,6 ГГц</li> <li>- от 13,6 до 16,9 ГГц</li> <li>- от 16,9 до 20,0 ГГц</li> <li>- от 20,0 до 26,5 ГГц</li> </ul> <p><i>Предусилитель включен</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 100 до 200 кГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 200 до 500 кГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 500 кГц до 1 МГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 1 до 10 МГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 10,0 МГц до 2,1 ГГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 2,1 до 3,6 ГГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 3,5 до 8,4 ГГц (опции P08, P13, P26)</li> <li>- от 8,3 до 13,6 ГГц (опции P13, P26)</li> <li>- от 13,6 до 16,9 ГГц (опции P26)</li> <li>- от 16,9 до 20,0 ГГц (опции P26)</li> <li>- от 20,0 до 26,5 ГГц (опции P26)</li> </ul> <p><i>Примечание</i> – На частотах свыше 3,6 ГГц при включении предусилителя отключается функция «Пониженные собственные шумы»</p>	<p>минус 146/-</p> <p>минус 150/-</p> <p>минус 155/-</p> <p>минус 153/-</p> <p>минус 152/-</p> <p>минус 151/-</p> <p>минус 147/минус 153</p> <p>минус 150/минус 155</p> <p>минус 149/минус 155</p> <p>минус 145/минус 151</p> <p>минус 142/минус 150</p> <p>минус 135/минус 148</p> <p>минус 157/-</p> <p>минус 160/-</p> <p>минус 164/-</p> <p>минус 164/-</p> <p>минус 165/-</p> <p>минус 163/-</p> <p>минус 164/-</p> <p>минус 163/-</p> <p>минус 161/-</p> <p>минус 159/-</p> <p>минус 155/-</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка при уровне на смесителе минус 15 дБ, включенной/выключенной функции «Пониженные собственные шумы» (для опций 508, 513, 526), дБм, не более: - от 10 до 100 МГц - от 0,1 до 1,8 ГГц -от 1,75 до 2,5 ГГц - от 2,5 до 4,0 ГГц - от 4,0 до 6,5 ГГц - от 6,5 до 10,0 ГГц - от 10,0 до 13,25ГГц	минус 57/- минус 60/- минус 77/минус 95 минус 77/минус 101 минус 77/минус 105 минус 70/минус 105 минус 62/минус 105
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: - от 10 до 150 МГц - от 150 до 600 МГц -от 0,6 до 1,1 ГГц - от 1,1 до 3,6 ГГц - от 3,5 до 8,4 ГГц - от 8,3 до 13,6 ГГц - от 13,5 до 17,1 ГГц - от 17 до 26,5 ГГц	13 18 20 21 17 17 15 16
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	508 x 458 x 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	600
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от 0 до 55 от 96 до 104

### 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 – 1 шт.;
- комплект кабелей с переходниками – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 60765-15 «Инструкция. Анализаторы спектра N9040B. Методика поверки», утверждённому первым заместителем генерального директора - заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в марте 2015 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53132A (рег. № 26211-03): диапазон измерений от 0 до 225 МГц (ВЧ) и от 100 МГц до 12,4 ГГц (СВЧ), пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ ,  $\pm 4 \cdot 10^{-9}$  (опция 012);
- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (рег. № 31222-06): частота выходного сигнала 5 и 10 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте  $5 \cdot 10^{-10}$ ;
- генератор сигналов Agilent E8257D (рег. № 53941-13): диапазон частот от 250 кГц до 31,8 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $7,5 \cdot 10^{-8}$ ;
- генератор сигналов произвольной формы 33250A (рег. № 52150-12): диапазон воспроизведения частоты от 1 мГц до 80 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ;
- ваттметр N1914A с преобразователями измерительными N8487A, 8485A, 8487A, 8485D, 8487D (рег. № 44731-10): диапазон частот от 9 кГц до 110 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 70 до 44 дБ, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности  $\pm (4 - 6) \%$ ;
- измеритель мощности с блоком измерительным E4419B и первичным измерительным преобразователем 8482A (рег. № 38915-08): диапазон частот от 100 кГц до 4,2 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 30 до 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности  $\pm (4,5 - 7,5) \%$ ;
- мультиметр 3458A (рег. № 25900-03): диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц, пределы измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения  $\pm (2 \cdot 10^{-6} - 0,4) \%$ ;
- аттенюаторы коаксиальные ступенчатые программируемые 8494G, 8496G (рег. № 57775-14): диапазон частот от 0 до 4 ГГц, ослабление (0 – 11) дБ (8494G), (0 – 110) дБ (8496G).

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Анализаторы спектра N9040B. Руководство по эксплуатации.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра N9340B**

Техническая документация изготовителя.

## **Изготовитель**

Компания «Keysight Technologies Inc.», США  
1400, Fountain Grove Parkway, MS 2US-A Santa Rosa, CA 95403  
тел. (65) 6375-8100

## **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»  
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](mailto: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

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

М.п.