

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы спектра N9320B, N9322C

#### Назначение средства измерений

Анализаторы спектра N9320B, N9322C (далее – анализаторы) предназначены для измерений и визуального наблюдения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов.

#### Описание средства измерений

Анализаторы конструктивно выполнены в виде моноблока.

Внешнее управление осуществляется по шине GPIB или LAN. Результаты измерений и режимы работы отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Анализаторы имеют аналогичные характеристики, отличаясь диапазоном частот. В анализаторах предусмотрена синхронизация развертки спектра внешним сигналом.

Принцип действия анализаторов основан на последовательном анализе частотного спектра сигналов. Преобразование синусоидального сигнала осуществляется с помощью селективного супергетеродинного перестраиваемого приемника в цифровой код и отображается на экране дисплея.

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

Таблица 1.

Опция	Функциональное назначение
для N9322C	
PFR	Прецизионный генератор опорной частоты
TG7	Трекинг генератор (частотный диапазон от 5 МГц до 7 ГГц, уровень выходного сигнала от минус 20 до 0 дБм)
RM7	Требует опции TG7. Измеритель отражения, обратных потерь и КСВН
P07	Предусилитель до 7 ГГц
AMA	Измеритель модуляции АМ/ЧМ
DMA	Измеритель модуляции ASK/FSK
SCN	Сканер каналов
MNT	Монитор спектрограмм с возможностью записи
TMG	Анализ спектра с временным стробированием
SEC	Опция безопасности
TPN	Планировщик задач
PWM	Поддержка USB измерителей средней мощности серии U2000
PWP	Поддержка USB измерителей средней и пиковой мощности серии U2020 X
BB1	Улучшенные характеристики в диапазоне низких частот (от 9 кГц до 10 МГц)
G01	Интерфейс GPIB
для N9320B	
TG3	Трекинг генератор (частотный диапазон от 9кГц до 3 ГГц, уровень выходного сигнала от минус 30 до 0 дБм)
PA3	Предусилитель до 3 ГГц
AMA	Измеритель модуляции АМ/ЧМ
DMA	Измеритель модуляции ASK/FSK
G01	Интерфейс GPIB
EMF	Фильтр ЭМС

Внешний вид анализаторов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография общего вида анализаторов

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема пломбировки анализаторов от несанкционированного доступа, где 1; 2 – места для нанесения оттисков клейм.

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) анализаторов и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

ПО встроенное, изменение метрологически значимой части ПО анализаторов невозможно физически.

Специальные средства защиты ПО исключают возможность несанкционированной модификации, загрузки, считывания из памяти анализатора, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и результатов измерений.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные ПО анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	N9320 SpectrumAnalyzerFirmware
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не ниже 03.51
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО анализаторов и измерительную информацию.

## Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих частот:

N9322C .....	от 9 кГц до 7 ГГц;
N9320B .....	от 9 кГц до 3 ГГц.

Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора:

-стандартное исполнение .....	$\pm 1 \times 10^{-6}$ ;
-опция PFR .....	$\pm 1 \times 10^{-7}$ .

Номинальное значение полос пропускания на уровне минус 3 дБ в последовательности 1-3-10:

N9322C .....	от 10 Гц до 3 МГц;
N9320B .....	от 10 Гц до 1 МГц.

Спектральная плотность мощности фазовых шумов, не более:

N9322C:		
- при несущей 1000 МГц и отстройке	100кГц .....	минус 98 дБн/Гц;
	1 МГц .....	минус 119 дБн/Гц;
N9320B		
-при несущей 1000 МГц и отстройке	10 кГц .....	минус 88 дБн/Гц;
	100кГц .....	минус 100 дБн/Гц;
	1 МГц .....	минус 110 дБн/Гц.

Максимальный уровень входного сигнала:

N9322C в диапазоне частот		
	от 100 кГц до 1 МГц .....	плюс 10 дБм;
- предусилитель выключен	от 1 МГц до 7 ГГц .....	плюс 20 дБм;
N9320B в диапазоне частот		
	от 100 кГц до 1 МГц .....	плюс 20 дБм;
	от 1 до 10 МГц .....	плюс 23 дБм;
	от 10 МГц до 3 ГГц .....	плюс 30 дБм.

Средний уровень собственных шумов, не более:

N9322C (входной аттенюатор 0 дБ, полоса пропускания 1 кГц):

- предусилитель выключен		
в диапазоне частот	от 100 кГц до 1 МГц .....	минус 108 дБм;
	от 1 до 10 МГц .....	минус 128 дБм;
	от 10 до 500 МГц .....	минус 142 дБм;
	от 500 МГц до 2,5 ГГц .....	минус 141 дБм;
	от 2,5 до 4 ГГц .....	минус 140 дБм;
	от 4 до 6 ГГц .....	минус 138 дБм;
	от 6 до 7 ГГц .....	минус 136 дБм;

- предусилитель включен		
в диапазоне частот	от 9 до 100 кГц .....	минус 110 дБм;
	от 100 кГц до 1 МГц .....	минус 131 дБм;
	от 1 до 10 МГц .....	минус 148 дБм;
	от 10 до 500 МГц .....	минус 161 дБм;
	от 500 МГц до 2,5 ГГц .....	минус 159 дБм;
	от 2,5 до 4 ГГц .....	минус 158 дБм;
	от 4 до 6 ГГц .....	минус 155 дБм;
	от 6 до 7 ГГц .....	минус 150 дБм.

N9320B (входной аттенюатор 0 дБ, полоса пропускания 10 Гц):

- предусилитель выключен		
в диапазоне частот	от 100 кГц до 1 МГц .....	минус $90-3 \times (f/100 \text{ кГц})$ дБм;
	от 1 до 10 МГц .....	минус 124 дБм;
	от 10 МГц до 3 ГГц .....	минус $130+3 \times (f/1 \text{ ГГц})$ дБм;

- предусилитель включен  
в диапазоне частот от 100 кГц до 1 МГц.....минус  $108-3 \times (f/100 \text{ кГц})$  дБм;  
от 1 до 10 МГц.....минус 142 дБм;  
от 10 МГц до 3 ГГц.....минус  $148 + 3 \times (f/1 \text{ ГГц})$  дБм.

Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка (уровень входного сигнала минус 30 дБм, предусилитель выключен, входной attenuator 0 дБ), не более:

№9322С в диапазоне частот от 50 МГц до 3 ГГц.....минус 65 дБн;  
от 3 до 7 ГГц.....минус 70 дБн.  
№9320В в диапазоне частот от 10 до 200 МГц.....минус 60 дБн;  
от 200 до 500 МГц.....минус 65 дБн;  
от 500 МГц до 3 ГГц.....минус 73 дБн.

Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, не более:

№9322С (уровень входного сигнала минус 20 дБм, входной attenuator 0 дБ, предусилитель выключен)  
в диапазоне частот от 50 до 300 МГц.....минус 29 дБн;  
от 300 МГц до 7 ГГц.....минус 31 дБн;  
№9320В (уровень входного сигнала минус 30 дБм, входной attenuator 0 дБ, предусилитель выключен)  
в диапазоне частот от 300 МГц до 3 ГГц.....минус 40 дБн.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня на частоте 50 МГц (уровень сигнала на входе от минус 50 до 0 дБм):

№9322С (входной attenuator 20 дБ, полоса обзора 1 кГц):  
- предусилитель выключен ..... ± 0,3 дБ;  
- предусилитель включен..... ± 0,4 дБ;  
№9320В (входной attenuator 10 дБ, полоса обзора 1 кГц):  
- предусилитель выключен,  
уровень сигнала на входе минус 10 дБм..... ± 0,3 дБ;  
- предусилитель включен,  
уровень сигнала на входе минус 30 дБм..... ± 0,4 дБ.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно частоты 50 МГц:

№9322С (входной attenuator 20 дБ):  
- предусилитель выключен  
в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц..... ± 0,7 дБ;  
от 3 до 4 ГГц..... ± 0,85 дБ;  
от 4 до 7 ГГц..... ± 1,0 дБ;  
- предусилитель включен  
в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц..... ± 0,7 дБ;  
от 3 до 4 ГГц..... ± 0,9 дБ;  
от 4 до 7 ГГц..... ± 1,1 дБ;  
№9320В (входной attenuator 10 дБ):  
- предусилитель выключен  
в диапазоне частот от 200 кГц до 2 ГГц..... ± 0,5 дБ;  
от 2 до 3 ГГц..... ± 0,7 дБ;  
- предусилитель включен  
в диапазоне частот от 1 МГц до 2 ГГц..... ± 0,6 дБ;  
от 2 до 3 ГГц..... ± 0,8 дБ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня:

N9322C (входной аттенюатор 20 дБ, уровень входного сигнала от минус 50 до 0 дБм, полоса пропускания 1 кГц):

- предусилитель выключен ..... ± (0,3 дБ + неравномерность АЧХ);  
- предусилитель включен ..... ± (0,4 дБ + неравномерность АЧХ);

N9320B (частота > 1 МГц, входной аттенюатор 10 дБ, уровень входного сигнала от минус 50 до 0 дБм, полоса пропускания 1 кГц)

- предусилитель выключен ..... ± 1,5 дБ;  
- предусилитель включен ..... ± (0,4 дБ + неравномерность АЧХ);

Диапазон переключений входного аттенюатора:

N9322C ..... от 0 до 50 дБ с шагом 1 дБ;  
N9320B ..... от 0 до 70 дБ с шагом 1 дБ.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за переключений входного аттенюатора:

N9320B (от 0 до 60 дБ относительно 10 дБ) ..... ± 0,4 дБ.

КСВН входа, не более:

N9320B (входной аттенюатор ≥ 10 дБ).

- диапазон частот от 300 кГц до 3 ГГц ..... 1,5.

Опция TG7 (N9322C)

- диапазон частот ..... от 5 МГц до 7 ГГц;  
- уровень выходной мощности ..... от минус 20 до 0 дБм.

Опция TG3 (N9320B)

- диапазон частот ..... от 100 кГц до 3 ГГц;  
- уровень выходной мощности ..... от минус 30 до 0 дБм;  
- пределы допускаемой погрешности установки мощности на частоте 50 МГц (при выходном уровне сигнала минус 20 дБм) ..... ± 0,75 дБ;  
- неравномерность амплитудно-частотной характеристики (относительно частоты 50 МГц при выходном уровне сигнала минус 20 дБм):  
в диапазоне частот от 100 кГц до 10 МГц ..... ± 3 дБ;  
от 10 МГц до 3 ГГц ..... ± 2 дБ;  
- КСВН (входной аттенюатор ≥ 12 дБ), не более ..... 1,5.

Опция RM7 (N9322C, требуется опция TG3)

- диапазон частот ..... от 5 МГц до 7 ГГц;  
- уровень выходной мощности ..... от минус 4 до 2 дБм;  
- направленность ответвителя, не менее ..... 40 дБ;  
- диапазон измерения уровня обратных потерь ..... от 0 до 60 дБ;  
- диапазон измерения КСВН ..... от 1 до 65;  
- диапазон измерения вносимых потерь ..... от 0 до 30 дБ.

Опция АМА

- диапазон частот несущей

N9322C ..... от 10 МГц до 7 ГГц;  
N9320B ..... от 10 МГц до 3 ГГц;

- уровень мощности несущей входного сигнала

N9322C в диапазоне частот от 100 кГц до 2 МГц ..... от минус 30 до плюс 10 дБм;  
от 2 МГц до 7 ГГц ..... от минус 30 до плюс 20 дБм;  
N9320B ..... от минус 30 до плюс 20 дБм;

- пределы допускаемой погрешности измерения мощности несущей

N9320B ..... ± 2,0 дБ;

измерение амплитудной модуляции (АМ)

- диапазон частот модулирующей ..... от 20 Гц до 100 кГц;
- диапазон измерения коэффициента АМ ..... от 5 до 95 %;

измерение частотной модуляции (ЧМ)

- диапазон частот модулирующей ..... от 20 Гц до 200 кГц;
- диапазон измерения девиации частоты ..... от 20 Гц до 400 кГц.

Опция DMA

- диапазон частот несущей:

N9322C ..... от 2,5 МГц до 6 ГГц;

N9320B ..... от 10 МГц до 3 ГГц;

- мощность несущей входного сигнала ..... от минус 30 до плюс 20 дБм;

- измерение ASK

- диапазон частоты изменения символа

N9322C ..... от 100 Гц до 100 кГц;

N9320B ..... от 200 Гц до 100 кГц;

- коэффициент глубины модуляции символа:

N9322C ..... от 5 до 95 %;

N9320B ..... от 10 до 90 %;

- измерение FSK

- диапазон частоты изменения девиации

N9322C ..... от 100 Гц до 400 кГц;

N9320B ..... от 1 Гц до 400 кГц;

- диапазон частоты изменения символа

N9322C

при  $1 \leq \beta \leq 20$  ..... от 100 Гц до 20 кГц;

при  $1 \leq \beta \leq 8$  ..... от 20 до 50 кГц;

при  $1 \leq \beta \leq 4$  ..... от 50 Гц до 100 кГц;

N9320B

при  $1 \leq \beta \leq 4$  ..... от 1 до 100 кГц.

$\beta$  – отношение частоты девиации к частоте изменения символа

Примечание: дБм – уровень мощности относительно 1 мВт;

дБн - уровень гармоник относительно уровня основной гармоники в спектре сигнала.

Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более ..... 400 × 320 × 132,5.

Масса (без опций), не более:

N9322C ..... 7,9 кг;

N9320B ..... 8,4 кг.

Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 (60) Гц ..... от 100 до 240 В.

Потребляемая мощность, не более

N9322C ..... 25 В·А;

N9320B ..... 60 В·А.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха ..... от 15 до 35 °С;

- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 40 °С ..... до 95%;

- атмосферное давление ..... от 96 до 104 кПа.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель анализаторов в виде голографической наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерения**

В комплект поставки входят:

- анализатор спектра ..... 1 экз.;
- руководство по эксплуатации ..... 1 экз.;
- методика поверки ..... 1 экз.

## Поверка

осуществляется по документу МП 60594-15 «Анализаторы спектра N9320B, N9322C. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10 марта 2015 г.

Перечень основных средств измерений, применяемых при поверке, приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип средства поверки	Основные технические характеристики средств измерений
Частотомер электронно-счетный 53132A	Диапазон частот от 0 до 12,4 ГГц; погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Стандарт частоты рубидиевый FS725	Частота 10 МГц; погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-10}$
Измеритель мощности E4417A с первичными измерительными преобразователями: E9304A  N8481A	Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц; уровень входной мощности: от минус 60 до плюс 30 дБм; погрешность: $\pm 6 \%$ (от минус 60 до плюс 10 дБм); $\pm 5 \%$ (от минус 10 до 0 дБм); $\pm 4 \%$ (от 0 до 20 дБм). Диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц; уровень входной мощности от минус 30 до плюс 20 дБм; погрешность $\pm 4,5 \%$ .
Генератор сигналов произвольной формы 33250A	Диапазон частот от 1 мГц до 80 МГц; погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ .
Генератор сигналов E8257D	Диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц; погрешность $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ ; уровень выходной мощности не менее 10 дБм.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью анализаторов спектра N9320B, N9322C указаны в документе «Анализаторы спектра серии N9320. Руководство по эксплуатации».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра N9320B, N9322C

Техническая документация фирмы «Keysight Technologies Company, Ltd».

## Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

## Изготовитель

Фирма «Keysight Technologies Company, Ltd», Китай

Адрес: Qianfeng Hi-Tech Industry Park, Chengdu Hi-Tech Industrial Development Zone (West District), Chengdu, 611731 P.R.C.

## Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз» (ООО «Кейсайт Текнолоджиз»), г. Москва.

Адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская наб., д.52, стр.3.

тел. (495) 797-39-00, факс (495) 797-39-01, e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com).

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, e-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.