

Приложение № 9
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» ноября 2020 г. № 1916

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 периодически повторяющихся сигналов.

Описание средства измерений

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.

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.

Анализаторы N9320B и N9322C отличаются друг от друга частотным диапазоном и различными функциональными особенностями за счет возможности используемых опций.

Функциональные возможности анализатора определяются составом опций, входящих в его комплект. Перечень опций и их функциональные возможности приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Перечень опций анализаторов N9320B

Опция	Функциональное назначение
TG3	Трекинг генератор (частотный диапазон от 9 кГц 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 ¹⁾ /FSK ²⁾
G01	Интерфейс GPIB
EMF	Фильтр ЭМС

¹⁾ ASK - амплитудная двоичная модуляция;
²⁾ FSK - частотная двоичная модуляция.

Таблица 2 – Перечень опций анализаторов N9322C

Опция	Функциональное назначение
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 ¹⁾ /FSK ²⁾
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

¹⁾ ASK - амплитудная двоичная модуляция;

²⁾ FSK - частотная двоичная модуляция.

Общий вид анализаторов N9320B и N9322C приведены на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.

Знак утверждения типа



Рисунок 2– Общий вид анализатора N9320B

Знак утверждения типа



Рисунок 2– Общий вид анализатора N9322C

Место пломбирования



Рисунок 3 – Схема пломбировки анализаторов от несанкционированного доступа

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 ПО. Защита ПО соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	N9320B	N9322C
Идентификационное наименование ПО	RF Spectrum Analyzer Firmware	RF Spectrum Analyzer Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	B.03.61	A.06.27
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение	
	N9320B	N9322C
Диапазон частот, кГц	от 9 до $3 \cdot 10^6$	от 9 до $7 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора - стандартное исполнение - опция PFR	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1 \cdot 10^{-7}$	
Номинальное значение полос пропускания на уровне минус 3 дБ в последовательности 1-3-10, Гц	от 10 до $1 \cdot 10^6$	от 10 до $3 \cdot 10^6$
Средний уровень фазовых шумов, дБн/Гц ¹⁾ , не более - при несущей частоте 1000 МГц и отстройке от несущей частоты 10 кГц 100 кГц 1 МГц	-88 -100 -110	- 98 119
Максимальный уровень входного сигнала в диапазоне частот, дБм ²⁾ , не менее - от 0,1 до 1 МГц включ. - св. 1 до 10 МГц включ. - св. 0,01 до 3 ГГц включ. - св. 3 до 7 ГГц	+20 +23 +30 -	+10 +20 +20 +20
Средний уровень собственных шумов (входной аттенюатор 0 дБ, полоса пропускания 10 Гц), дБм, не более - предусилитель выключен от 9 кГц до 1 МГц включ. св. 1 до 10 МГц включ. св. 0,01 до 3 ГГц - предусилитель включён от 0,1 до 1 МГц включ. св. 1 до 10 МГц включ. св. 0,01 до 3 ГГц	$-90-3 \cdot (f/100 \text{ кГц})^3$ -124 $-130+3 \cdot (f/1 \text{ ГГц})$ - $-108-3 \cdot (f/100 \text{ кГц})$ -142 $-148 + 3 \cdot (f/1 \text{ ГГц})$	- - - - - - -

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра	Значение	
	N9320B	N9322C
Средний уровень собственных шумов (входной аттенюатор 0 дБ, полоса пропускания 1 кГц), дБм, не более		
- предусилитель выключен		
от 0,1 до 1 МГц включ.	-	-108
св. 1 до 10 МГц включ.	-	-128
св. 10 до 500 МГц включ.	-	-142
св. 0,5 до 2,5 ГГц включ.	-	-141
св. 2,5 до 4 ГГц включ.	-	-140
св. 4 до 6 ГГц включ.	-	-138
св. 6 до 7 ГГц	-	-136
- предусилитель включён	-	
от 9 до 100 кГц включ.	-	-110
от 0,1 до 1 МГц включ.	-	-131
св. 1 до 10 МГц включ.	-	-148
св. 10 до 500 МГц включ.	-	-161
св. 0,5 до 2,5 ГГц включ.	-	-159
св. 2,5 до 4 ГГц включ.	-	-158
св. 4 до 6 ГГц включ.	-	-155
св. 6 до 7 ГГц	-	-150
Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка (при уровне входного сигнала минус 30 дБм, предусилитель выключен, входной аттенюатор 0 дБ), дБн ⁴), не более		
- от 10 до 200 МГц включ.	-65	-
- св. 200 до 500 МГц включ.	-70	-
- св. 500 до 3 ГГц включ.	-73	-
- от 0,05 до 3 ГГц включ.	-	-65
- св. 3 до 7 ГГц включ.	-	-70
Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, дБн, не более		
- от 0,3 до 3 ГГц включ.	-40	-
- от 50 до 300 МГц включ.	-	-29
- св. 0,3 до 7 ГГц	-	-31

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра	Значение	
	N9320B	N9322C
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня на частоте 50 МГц (уровень сигнала на входе от минус 50 до 0 дБм), дБ</p> <p>- входной аттенюатор 10 дБ, полоса обзора 1 кГц</p> <p>предусилитель выключен, уровень сигнала на входе минус 10 дБм</p> <p>предусилитель включён, уровень сигнала на входе минус 30 дБм</p> <p>- входной аттенюатор 20 дБ, полоса обзора 1 кГц</p> <p>предусилитель выключен</p> <p>предусилитель включён</p>	<p>±0,3</p> <p>±0,4</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>±0,3</p> <p>±0,4</p>
<p>Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно частоты 50 МГц, дБ</p> <p>- входной аттенюатор 10 дБ</p> <p>предусилитель выключен</p> <p>от 200 кГц до 2 ГГц включ.</p> <p>от 2 до 3 ГГц</p> <p>предусилитель включён</p> <p>от 1 до 2 ГГц включ.</p> <p>от 2 до 3 ГГц</p> <p>- входной аттенюатор 20 дБ</p> <p>предусилитель выключен</p> <p>от 100 кГц до 3 ГГц включ.</p> <p>от 3 до 4 ГГц включ.</p> <p>от 4 до 7 ГГц</p> <p>предусилитель включён</p> <p>от 100 кГц до 3 ГГц включ.</p> <p>от 3 до 4 ГГц включ.</p> <p>от 4 до 7 ГГц</p>	<p>±0,5</p> <p>±0,7</p> <p>±0,6</p> <p>±0,8</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>±0,70</p> <p>±0,85</p> <p>±1,00</p> <p>±0,70</p> <p>±0,90</p> <p>±1,10</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, дБ</p> <p>- при частоте сигнала более 1 МГц, входном аттенюаторе 10 дБ, уровне входного сигнала от минус 50 до 0 дБ, полосе пропускания 1 кГц</p> <p>предусилитель выключен</p> <p>предусилитель включён</p> <p>- при входном аттенюаторе 20 дБ, уровне входного сигнала от минус 50 до 0 дБ</p> <p>полосе пропускания 1 кГц</p> <p>предусилитель выключен</p> <p>предусилитель включён</p>	<p>±1,5</p> <p>±(0,4 дБ + r_{АЧХ})⁵⁾</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>± (0,3 дБ + r_{АЧХ})</p> <p>± (0,4 дБ + r_{АЧХ})</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра	Значение	
	N9320B	N9322C
Диапазон переключений входного аттенюатора с шагом 1 дБ, дБ	от 0 до 70	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за переключений входного аттенюатора	0,4	-
КСВН ⁶⁾ входа (значение входного аттенюатора ≥ 10 дБ), не более - в диапазоне частот от 300 кГц до 3 ГГц	1,5	-

¹⁾ дБн/Гц - дБ относительно мощности сигнала несущей частоты в полосе 1 Гц;
²⁾ дБм – дБ относительно 1 мВт;
³⁾ f – измеренное значение частоты;
⁴⁾ дБн - децибел по отношению к величине несущей;
⁵⁾ $\gamma_{АЧХ}$ – неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ;
⁶⁾ КСВН – коэффициент стоячей волны по напряжению.

Таблица 5 – Метрологические характеристики анализаторов спектра N9322C с опцией TG7

Наименование параметра	Значение
Диапазон частот, МГц	от 5 до 7000
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от -20 до 0

Таблица 6 – Метрологические характеристики анализаторов спектра N9320B с опцией TG3

Наименование параметра	Значение
Диапазон частот, МГц	от 0,1 до 3000
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от -30 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной мощности на частоте 50 МГц (при выходном уровне сигнала минус 20 дБм), дБ	$\pm 0,75$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (относительно частоты 50 МГц при выходном уровне сигнала минус 20 дБм), дБ - от 0,1 до 10 МГц включ. - св. 0,01 до 3 ГГц	± 3 ± 2
КСВН (входной аттенюатор ≥ 12 дБ), не более	1,5

Таблица 7 – Метрологические характеристики анализаторов спектра N9322C с опцией RM7 (требуется опция TG7)

Наименование параметра	Значение
Диапазон частот, МГц	от 5 до 7000
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от -4 до +2
Направленность ответвителя, дБ, не менее	40
Диапазон измерения уровня обратных потерь, дБ	от 0 до 60
Диапазон измерения КСВН	от 1 до 60
Диапазон измерения вносимых потерь, дБ	от 0 до 30

Таблица 8 – Метрологические характеристики анализаторов с опцией АМА

Наименование параметра	Значение	
	N9320B	N9322C
Диапазон частот, МГц	от 10 до 3000	от 10 до 7000
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от -30 до +20	
- от 100 кГц до 2 МГц	-	от -30 до +10
- от 2 МГц до 7 ГГц	-	от -30 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности несущей частоты, дБ	±2,0	-
Диапазон значений модулирующей частоты амплитудной модуляции, кГц	от 0,02 до 100	
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции, %	от 5 до 95	
Диапазон модулирующих частот частотной модуляции, кГц	от 0,02 до 200	
Диапазон измерений девиации частоты, кГц	от 20 до 400	

Таблица 9 – Метрологические характеристики анализаторов с опцией DMA

Наименование параметра	Значение	
	N9320B	N9322C
Параметры измерений в режиме DMA		
Диапазон частот несущей частоты, МГц	от 10 до 3000	от 2,5 до 7000
Мощность несущей входного сигнала, дБм	от -30 до +20	
Параметры измерений в режиме ASK		
Диапазон частоты изменения символа	от 200 Гц до 100 кГц	от 100 Гц до 100 кГц
Коэффициент глубины модуляции символа, %	от 10 до 90	от 5 до 95
Параметры измерений в режиме FSK		
Диапазон частоты изменения девиации	от 1 Гц до 400 кГц	от 100 Гц до 400 кГц
Диапазон частоты изменения символа		
- при $1 \leq \beta \leq 4$ ¹⁾	от 1 до 100 кГц	от 50 Гц до 100 кГц
- при $1 \leq \beta \leq 8$	-	от 20 до 50 кГц
- при $1 \leq \beta \leq 20$	-	от 100 Гц до 20 кГц
¹⁾ β – отношение частоты девиации к частоте изменения символа		

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	400
- ширина	320
- высота	132,5
Масса (без опций), кг, не более	
- N9320B	8,4
- N9322C	7,9
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц	от 220 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	
- N9320B	60
- N9322C	25

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +35
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25°С, %	80
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 104

Знак утверждения типа

наносится в верхнем левом углу титульного листа руководства по эксплуатации типографским способом или методом компьютерной графики и на корпус анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра	N9320B, или N9322C	1 шт. (по заказу)
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	651-20-036 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом 651-20-036 МП «ГСИ. Анализаторы спектра N9320B, N9322C. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» «12» марта 2020 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов E8257D, регистрационный номер 74333-19 в Федеральном информационном фонде;
- генератор сигналов произвольной формы 33250A, регистрационный номер 52150-12 в Федеральном информационном фонде;
- блок измерительный ваттметра N1914A, регистрационный номер 57386-14 в Федеральном информационном фонде
- преобразователь измерительный ваттметров поглощаемой мощности E9304A регистрационный номер 57387-14 в Федеральном информационном фонде;
- преобразователь измерительный термоэлектрический ваттметров поглощаемой мощности N8481A регистрационный номер 58375-14 в Федеральном информационном фонде;
- частотомер электронно-счетный 53132A, регистрационный номер 26211-03 в Федеральном информационном фонде;
- стандарт частоты рубидиевый FS725, регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде.

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 N9320B, N9322C

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Компания Keysight Technologies (Chengdu) Co., Ltd. & Keysight Technologies (China) Co., Ltd, КНР

Адрес: 1F, 2F, & 4F No. 116, 4th Tian Fu Street Chengdu Hi-Tech Industrial Development Zone (South) Chengdu, China, 610041

Телефон (факс): +886 28 8310 8888

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, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Телефон (факс): +7 495 797 3900; +7 495 797 3901

Web-сайт: www.keysight.com

E-mail: tmo_russia@keysight.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, область Московская, район Солнечногорский, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7(495) 526-63-00; +7(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 11.05.2018 г.