

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра N9342C, N9343C, N9344C

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра N9342C, N9343C, N9344C (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 малогабаритного прибора с цветным дисплеем. На передней панели анализатора находятся жидкокристаллический экран, кнопки и ручка управления и выбора режимов работы. На верхней панели находятся входной разъем анализатора, разъемы для подключения адаптера сети переменного тока, разъемы интерфейсов USB и LAN, разъемы для подключения источника внешней опорной частоты, разъем для подключения GPS-антенны. Легкая и прочная конструкция, не использующая вентиляторы, обеспечивает применение анализаторов в жестких полевых условиях. Использование эргономичного рюкзака (опция) освобождает руки оператора при проведении измерений. Анализатор имеет встроенный GPS-приемник и антенну, позволяющие определить местоположение.

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

Анализаторы могут иметь следующие опции:

- SIM – спектральный мониторинг с возможностью записи данных спектрограммы и их последующего воспроизведения;
- PA7 (N9342C), P13 (N9343C) и P20 (N9344C) – предусилитель для увеличения чувствительности;
- TG7 – следящий генератор с диапазоном частот от 5 МГц до 7 ГГц;
- AMA – анализ модуляции AM/FM сигналов;
- TMG – анализ спектра с временным стробированием.

Внешний вид анализатора N9342C (N9343C, N9344C) и место наклейки знака об утверждении типа приведены на рисунке 1.

Защита от несанкционированного доступа (наклейки) предусмотрена на верхней панели анализатора (рисунок 2).

При оформлении внешнего вида анализаторов могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».

Место для наклейки



Рисунок 1

Места для наклеек



Рисунок 2

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО анализаторов представляет собой программный продукт «ПО анализаторов спектра N9342C, N9343C, N9344C». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
HAS Firmware Version A.03.06	A.03.06	8D810F2C29B50B4AA96055FE71BB6533	MD5

Метрологически значимая часть ПО анализаторов и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристик	Тип анализаторов		
	N9342C	N9343C	N9344C
Диапазон частот	от 100 кГц до 7 ГГц	от 1 МГц до 13,6 ГГц	от 1 МГц до 20 ГГц
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора $F_{оп}$, МГц	10		
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного кварцевого генератора за год $\delta_{оп}$	$\pm 10^{-6}$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm (\Delta_m + F_i \cdot \delta_{тн} + 0,01 \cdot F_{по} + 0,2 \cdot F_{пп} + 1 \text{ Гц})$, где $\Delta_m = F_i \cdot \delta_{оп} + F_{по} / (K - 1)$ – погрешность измерений частоты маркером; F_i – измеренное значение частоты, Гц; $\delta_{тн}$ – температурная нестабильность генератора опорной частоты: $\pm 10^{-6}$; $F_{по}$ – частота полосы обзора: от 100 кГц до 7 ГГц (N9342C); от 1 МГц до 13,6 ГГц (N9343C); от 1 МГц до 20 ГГц (N9344C); $F_{пп}$ – частота полосы пропускания (по уровню – 3 дБ): 3 МГц в последовательности 1-3-10; K – количество точек развертки		
Уровень фазового шума	при отстройке от центральной частоты, кГц	значение максимального допустимого уровня фазовых шумов, дБн/Гц	
	30	- 86	
	100	- 97	
	1000	- 115	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Тип анализаторов		
	N9342C	N9343C	N9344C
Уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями второго порядка, дБн, не более	минус 65 – в диапазоне частот от 50 МГц до 3 ГГц; минус 70 – в диапазоне частот от 3 до 7 ГГц	минус 65 – в диапазоне частот от 50 МГц до 7 ГГц; минус 80 – в диапазоне частот от 7 до 13,6 ГГц	минус 65 – в диапазоне частот от 50 МГц до 7 ГГц; минус 80 – в диапазоне частот от 7 до 20 ГГц
Средний уровень собственных шумов при входном ослаблении 0 дБ, полосе разрешения 1 Гц	<i>N9342C</i>		
	диапазон частот	максимальный допускаемый средний уровень собственных шумов, дБм	
	<i>предусилитель выключен</i>		
	от 100 кГц до 1 МГц	- 108	
	от 1 до 10 МГц	- 128	
	от 10 до 500 МГц	- 142	
	от 500 МГц до 2,5 ГГц	- 141	
	от 2,5 до 4 ГГц	- 140	
	от 4 до 6 ГГц	- 138	
	от 6 до 7 ГГц	- 136	
	<i>предусилитель включен (коэффициент усиления 25 дБ, опция PA7)</i>		
	от 100 кГц до 1 МГц	- 131	
	от 1 до 10 МГц	- 148	
	от 10 до 500 МГц	- 161	
	от 500 МГц до 2,5 ГГц	- 159	
	от 2,5 до 4 ГГц	- 158	
	от 4 до 6 ГГц	- 155	
	от 6 до 7 ГГц	- 150	
	<i>N9343C</i>		
	диапазон частот	максимальный допускаемый средний уровень собственных шумов, дБм	
	<i>предусилитель выключен</i>		
	от 1 до 10 МГц	- 125	
	от 10 МГц до 3 ГГц	- 137	
от 3 до 7 ГГц	- 135		
от 7 до 10 ГГц	- 139		
от 10 до 13,6 ГГц	- 137		
<i>предусилитель включен (коэффициент усиления 15 дБ, опция P13)</i>			
от 1 до 10 МГц	- 140		
от 10 МГц до 3 ГГц	- 150		
от 3 до 6 ГГц	- 145		
от 6 до 13,6 ГГц	- 151		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Тип анализаторов		
	N9342C	N9343C	N9344C
Средний уровень собственных шумов при входном ослаблении 0 дБ, полосе разрешения 1 Гц	<i>N9344C</i>		
	диапазон частот	максимальный допускаемый средний уровень собственных шумов, дБм	
	<i>предусилитель выключен</i>		
	от 1 до 10 МГц	- 125	
	от 10 МГц до 3 ГГц	- 137	
	от 3 до 7 ГГц	- 135	
	от 7 до 10 ГГц	- 139	
	от 10 до 13 ГГц	- 137	
	от 10 до 13 ГГц	- 136	
	от 13 до 16 ГГц	- 134	
	от 16 до 18 ГГц	- 126	
	<i>предусилитель включен (коэффициент усиления 15 дБ, опция P20)</i>		
	от 1 до 10 МГц	- 140	
	от 10 МГц до 3 ГГц	- 150	
	от 3 до 6 ГГц	- 145	
	от 6 до 13 ГГц	- 151	
	от 13 до 16 ГГц	- 149	
от 16 до 18 ГГц	- 147		
от 18 до 20 ГГц	- 142		
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ	для N9342C ± 1,6; для N9343C: ± 1 в диапазоне частот от 1 МГц до 7 ГГц; ± 1,2 в диапазоне частот от 7 до 13,6 ГГц; для N9344C: ± 1 в диапазоне частот от 1 МГц до 7 ГГц; ± 1,2 в диапазоне частот от 7 до 18 ГГц; ± 1,5 в диапазоне частот от 18 до 20 ГГц		
Диапазон установки опорного уровня, дБм	от минус 100 до 30 с разрешением 0,01 дБм		
<i>Опция TG7</i>			
Диапазон рабочих частот следящего генератора	от 5 МГц до 7 ГГц		
Диапазон уровня выходной мощности, дБм	от 0 до минус 20		
<i>Опция АМА</i>			
Диапазон уровня мощности несущей частоты, дБм	- от минус 30 до 10 для частот от 100 кГц до 2 МГц; - от минус 30 до 20 для частот от 2 МГц до 7 ГГц	- от минус 30 до 10 для частот от 1 до 500 МГц; - от минус 30 до 20 для частот от 500 МГц до 13,6 ГГц	- от минус 30 до 10 для частот от 1 до 500 МГц; - от минус 30 до 20 для частот от 500 МГц до 20 ГГц

Окончание таблицы 2

Наименование характеристик	Тип анализаторов		
	N9342C	N9343C	N9344C
Пределы допускаемой относительной погрешности уровня мощности несущей частоты, дБм	$\pm 1,8$	$\pm 1,2$ для частот менее 7 ГГц; $\pm 1,5$ для частот от 7 до 13,6 ГГц	$\pm 1,2$ для частот менее 7 ГГц; $\pm 1,5$ для частот от 7 до 18 ГГц; $\pm 1,8$ для частот от 18 до 20 ГГц
<i>Амплитудная модуляция</i>			
Диапазон частот модуляции	от 20 Гц до 100 кГц		
Диапазон измерений коэффициента амплитудной модуляции (КАМ), %	от 5 до 95		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КАМ, %	± 4		
<i>Частотная модуляция</i>			
Диапазон частот модуляции	от 20 Гц до 200 кГц		
Диапазон измерений девиации частоты	от 20 Гц до 400 кГц		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты, %	± 4		
<i>Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики</i>			
Нормальные условия эксплуатации	температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С; относительная влажность воздуха от 30 до 80 %; атмосферное давление от 84 до 106 кПа		
Рабочие условия эксплуатации	температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С; относительная влажность воздуха не более 95 %		
Условия хранения (транспортирования)	температура окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С; относительная влажность воздуха не более 90 %		
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	318×207×69		
Масса, кг, не более	3,2		
Напряжение питания постоянного тока от аккумуляторной батареи, В	15		
Напряжение и частота входного напряжения адаптера	от 100 до 240 В, от 50 до 60 Гц		
Потребляемая мощность, Вт, не более	15 (N9342C); 16 (N9343C, N9344C)		

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- анализатор N9342C (или N9343C, или N9344C – по заказу) – 1 шт.;
- комплект кабелей с переходниками – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 651-13-24 МП «Инструкция. Анализаторы спектра N9342C, N9343C, N9344C. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в мае 2013 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53150А (рег. № 26949-10): диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 20 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности по частоте встроенного кварцевого генератора $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ за 1 год;
- стандарт частоты рубидиевый FS725 (рег. № 31222-06): пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты 5, 10 МГц $\pm 5 \cdot 10^{-11}$;
- генератор сигналов Agilent N5183A (рег. № 40965-09): диапазон частот от 100 кГц до 20 ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 2,1 \cdot 10^{-6}$;
- ваттметр поглощаемой мощности М3-51 (рег. № 7055-79): диапазон частот от 0,02 до 17,85 ГГц, диапазон измерений мощности от 1 мкВт до 10 мВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm (4 - 6) \%$;
- ваттметр поглощаемой мощности М3-92 (рег. № 11481-88): диапазон частот от 0 до 3 ГГц, диапазон измерений мощности от 0,1 мкВт до 1 Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm (4 - 6) \%$;
- ваттметр поглощаемой мощности М3-93 (рег. № 11479-88): диапазон частот от 17,44 до 25,86 ГГц, диапазон измерений мощности от 0,1 мкВт до 10 мВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm (6 - 8) \%$;
- вольтметр переменного тока В3-63 (рег. № 10908-87): диапазон рабочих частот от 10 Гц до 1500 МГц, диапазон измерений напряжения от 0,01 до 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения $\pm (0,4 \div 2,5) \%$;
- аппаратура для поверки измерителя коэффициента амплитудной модуляции К2-34 (рег. № 6793-78): диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки КАМ $\pm 1 \%$;
- установка образцовая измерительная К2-38 (рег. № 8121-81): диапазон модулирующих частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты $\pm 1 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Анализаторы спектра N9342C, N9343C, N9344C. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра N9342C, N9343C, N9344C

Техническая документация изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Проведение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Company Ltd», КНР
No.116, 1st Street Tuo Xin West, Chengdu Hi-Tech Industrial,
Chengdu 610041, China

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, гор. поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Тел./факс (495) 744-81-12, 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

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.