

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов N5171B, N5172B, N5181B, N5182B

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов N5171B, N5172B, N5181B, N5182B (далее по тексту - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 6 ГГц в зависимости от опции, а также сигналов с различными видами аналоговой и цифровой модуляции.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на совокупности методов с опорой на сигнал встроенного кварцевого генератора частотой 10 МГц: до 5 МГц применяется прямой цифровой синтез, а выше 5 МГц метод косвенного синтеза, заключающийся в применении фазовой автоподстройки частоты.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока, управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш и валкодера, расположенных на лицевой панели. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода 50 Ом. Для моделей N5172B и N5182B предусмотрены входные разъемы BNC для обеспечения внешних модулирующих сигналов I/Q с полосой до 200 МГц, а также подачи внешнего синхроимпульса и внешнего импульсного модулирующего сигнала. Обеспечивается качание частоты сигнала в заданном частотном диапазоне. Управление всеми режимами работы и параметрами генератора осуществляется как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Генераторы обеспечивают воспроизведение стабильных по частоте и выходному уровню немодулированных колебаний; воспроизведение сигналов с различными видами аналоговой, импульсной и цифровой модуляции от внутреннего и внешнего модулирующих генераторов; автоматическое тестирование и самодиагностику.

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

Таблица 1 - Состав опций, входящих в комплект генераторов

Опция	Функциональное назначение
501	Частотный диапазон от 9 кГц до 1 ГГц (только для генераторов N5171B)
503	Частотный диапазон от 9 кГц до 3 ГГц
506	Частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц
006	Извлекаемая карта памяти и средства безопасности
1EA	Высокая выходная мощность
1ER	Вход опорного сигнала (1 - 50 МГц)
303	Многофункциональный генератор
320	Генератор импульсных последовательностей
UNT	Амплитудная, частотная и фазовая модуляция
UNW	Модуляция короткими импульсами
UNZ	Быстрое переключение
1EQ	Низкая выходная мощность (меньше чем -110 дБм)
302	Генерация сигналов авионики
Опции для генераторов N5172B, N5182B	
012	Вход/выход гетеродина для обеспечения фазовой когерентности сигналов нескольких генераторов
1EL	Дифференциальные выходы I/Q сигналов

Продолжение таблицы 1

Опция	Функциональное назначение
Опции для генераторов N5172B, N5182B	
403	Калиброванный генератор белого гауссовского шума (AWGN)
430	Многотоновый и двухтоновый сигнал
431	Заказная цифровая модуляция
432	Имитация искажений фазового шума
660	Расширение возможностей внутреннего генератора для работы в реальном времени
UN7	Анализ битовых ошибок
N6171A	Управление из ПО
N7600B	Генерирование сигналов по стандартам W-CDMA/HSPA+
N7601B	Генерирование сигналов по стандартам CDMA2000/1xEV-DO
N7602B	Генерирование сигналов по стандартам GSM/EDGE/Evo
N7605B	Генерирование сигналов затухания в реальном времени
N7606B	Генерирование сигналов по стандартам Bluetooth
N7607B	Генерирование сигналов по стандартам профилей радаров DFS
N7608B	Генерирование сигналов произвольных модуляций
N7609B	Генерирование сигналов по стандартам глобальных навигационных сигналов
N7610B	Генерирование сигналов по стандартам Wi-SUN и ZigBee
N7611B	Генерирование сигналов по стандартам радиовещания
N7612B	Генерирование сигналов по стандартам TD-SCDMA/HSPA
N7614B	Генерирование сигналов для тестирования усилителей мощности
N7615B	Генерирование сигналов по стандартам Mobile WiMAX
N7617B	Генерирование сигналов по стандартам WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac/ah/ax
N7620B	Генерирование импульсов
N7621B	Генерирование сигналов многотоновых искажений
N7623B	Генерирование сигналов по стандартам цифрового видеоформата
N7624B	Генерирование сигналов по стандартам LTE/LTE-Advanced/ LTE-Advanced Pro FDO
N7625B	Генерирование сигналов по стандартам LTE/LTE-Advanced TDD
Опции для генераторов N5172B	
021	Расширение памяти внутреннего генератора модулирующего сигнала (с 32 до 256 Мегавыборок)
022	Расширение памяти внутреннего генератора модулирующего сигнала (с 32 до 500 Мегавыборок)
653	Внутренний генератор модулирующего сигнала (полоса ПЧ 60 МГц, память 32 Мегавыборки)
655	Расширение полосы внутреннего генератора модулирующего сигнала (полоса ПЧ 120 МГц, память 32 Мегавыборки)
660	Расширение возможностей внутреннего генератора для работы в реальном времени
Опции для генераторов N5182B	
022	Расширение памяти внутреннего генератора модулирующего сигнала (с 32 до 500 Мегавыборок)
023	Расширение памяти внутреннего генератора модулирующего сигнала (с 32 до 1000 Мегавыборок)
656	Внутренний генератор модулирующего сигнала (полоса ПЧ 80 МГц, память 64 Мегавыборки)
657	Расширение полосы внутреннего генератора модулирующего сигнала (полоса ПЧ 160 МГц)
UNV	Расширенный динамический диапазон

Продолжение таблицы 1

Опция	Функциональное назначение
UNX	Низкие фазовые шумы
UNY	Сверхнизкие фазовые шумы

Общий вид генераторов с указанием места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунках 1, 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 3, 4.



Знак утверждения типа

Рисунок 1 - Общий вид генераторов сигналов N5171B, N5181B



Рисунок 2 - Общий вид генераторов сигналов N5172B, N5182B

Места пломбирования

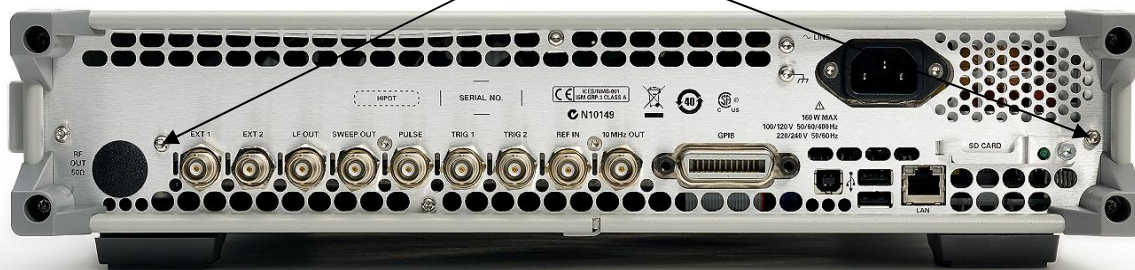


Рисунок 3 - Схема пломбировки генераторов N5171B, N5181B

Места пломбирования



Рисунок 4 - Схема пломбировки генераторов N5172B, N5182B

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) генераторов встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. Метрологические характеристики генераторов нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	N5171B, N5172B, N5181B, N5182B X-Series Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже B.01.01
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 3-11.

Таблица 3 - Частотные характеристики

Частотные характеристики		
Диапазон частот, кГц		от 9 до $1 \cdot 10^6$ от 9 до $3 \cdot 10^6$ от 9 до $6 \cdot 10^6$
Опция 501 (только для N5171B)		
Опция 503		
Опция 506		
Полосы частот	Диапазон частот, МГц	N*
1	от $9 \cdot 10^{-3}$ до 5 включ.	1 (цифровой синтезатор)
1	св. 5 до 250 включ.	1
2	св.250 до 375 включ.	0,25
3	св.375 до 750 включ.	0,5
4	св.750 до 1500 включ.	1
5	св.1500 до 3000,001 включ.	2
6	св.3000,001 до 6000 включ.	4
*N - показатель, используемый для облегчения поиска определенной характеристики		
Дискретность установки частоты, Гц		0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты:		
- N5171B, N5172B		$\pm 2,15 \cdot 10^{-6}$
- N5181B, N5182B		$\pm 1,42 \cdot 10^{-7}$
Частота внутреннего опорного кварцевого генератора, МГц		10

Таблица 4 - Максимальный уровень выходной мощности в диапазоне частот

Диапазон частот	Максимальный уровень выходной мощности, дБм			
	N5171B, N5172B		N5181B, N5182B	
	Стандартное исполнение	Опция 1EA	Стандартное исполнение	Опция 1EA
от 9 кГц до 10 МГц включ.	+13	+17	+13	+17
св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	+18	+21	+18	+24
св. 3 до 5 ГГц включ.	+16	+18	+16	+19
св. 5 до 6 ГГц	+16	+18	+16	+18

Таблица 5 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ, в диапазоне частот

Диапазон частот	Установленный уровень мощности, дБм		
	от +21 до -60**	от -60 до -110	от -110 до -127
от 100 кГц до 5 МГц включ.	±0,8	±0,9	-
св. 5 МГц до 3 ГГц включ.	±0,6	±0,8	±1,5
св. 3 до 6 ГГц	±0,6	±1,1	±1,6

** для генераторов N5181B, N5182B диапазон мощности выходного сигнала от +24 до -60

Таблица 6 - Уровень гармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала в диапазоне частот

Диапазон частот	Уровень гармонических составляющих, дБ, не более	
	Стандартное исполнение (менее +4 дБм)	Опция 1EA (менее +12 дБм)
от 9 кГц до 3 ГГц	-35	-30

Таблица 7 - Уровень негармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала в диапазоне частот

Диапазон частот	Уровень негармонических составляющих, дБ, не более (отстройка от несущей более 10 кГц)		
	N5171B, N5172B	N5181B, N5182B	
	Стандартное исполнение	Стандартное исполнение	Опции UNX и UNY
от 5 до 250 МГц включ.	-75	-75	-75
св. 250 до 750 МГц включ.	-75	-87	-96
св. 750 МГц до 1,5 ГГц включ.	-72	-87	-92
св. 1,5 до 3 ГГц включ.	-66	-81	-86
св. 3 до 6 ГГц включ.	-60	-75	-80

Таблица 8 - Уровень фазовых шумов в стандартном исполнении и с опцией UNX

Частота	Уровень фазовых шумов, дБ/Гц (отстройка от несущей на 20 кГц)	
	N5181B, N5182B	
	Стандартное исполнение	Опция UNX
менее 250 МГц	-129	-140
250 МГц	-140	-144
500 МГц	-135	-143
1 ГГц	-131	-141
2 ГГц	-124	-135
3 ГГц	-123	-131
4 ГГц	-118	-118
6 ГГц	-116	-117

Таблица 9 - Уровень фазовых шумов для генераторов N5181B, N5182B с опцией UNY

Частота	Уровень фазовых шумов, дБ/Гц, при отстройке от несущей на				
	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
249 МГц	-93	-103	-130	-139	-138
250,1 МГц	-96	-104	-127	-144	-147
500 МГц	-89	-98	-125	-139	-145
1 ГГц	-87	-93	-123	-141	-140
2 ГГц	-79	-85	-114	-135	-134
3 ГГц	-74	-81	-112	-132	-131
4 ГГц	-73	-79	-110	-130	-127
6 ГГц	-69	-76	-107	-126	-125

Таблица 10 - Характеристики частотной модуляций (ЧМ)

Наименование характеристики	Значение	
	N5171B, N5172B	N5181B, N5182B
Максимальное значение девиации частоты, МГц	N·10	N·4
Дискретность установки девиации частоты (наибольшее значение), Гц	$1 \cdot 10^{-3} \cdot f_{\text{дев}}^{***}$ или 1	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты (частота модуляции 1 кГц, девиация менее N·50 кГц), Гц	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot f_{\text{дев}} + 20)$	

*N - показатель, используемый для облегчения поиска определенной характеристики (табл.3)
*** $f_{\text{дев}}$ - установленное значение девиации частоты

Таблица 11 - Характеристики фазовой модуляций (ФМ)

Наименование характеристики	Значение	
	Установки полосы пропускания	
	Нормальная	Широкополосная
Максимальное значение девиации фазы в режиме ФМ, рад	N·5	N·0,5
Частотная характеристика (3 дБ), МГц	от 0 до 1	от 0 до 4
Дискретность установки девиации фазы (от установленного значения девиации фазы), %	0,1	

*N - показатель, используемый для облегчения поиска определенной характеристики (табл.3)

Таблица 12 - Характеристики амплитудной модуляций (АМ)

Наименование характеристики	Значение
Максимальный коэффициент амплитудной модуляции (K_{AM}), %	100
Дискретность установки K_{AM} , %	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки K_{AM} (частота модуляции 1 кГц, K_{AM} менее 80 %) в диапазоне частот, %: менее 5 МГц включ. св. 5 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 до 3 ГГц	$\pm(1,5 \cdot K_{\text{AM}}^{****} + 1)$ $\pm(3 \cdot K_{\text{AM}} + 1)$ $\pm(5 \cdot K_{\text{AM}} + 1)$

**** K_{AM} - установленное значение коэффициента амплитудной модуляции

Таблица 13 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные параметры сети питания переменного тока, В	от 220 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более: - N5171В, N5181В - N5172В, N5182В	160 300
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	458 508 88
Масса, кг, не более	15,9
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление кПа	от +15 до +35 90 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится в верхнем левом углу руководства по эксплуатации генераторов типографским или компьютерным способом и на переднюю панель генераторов в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 - Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов N5171В, N5172В, N5181В, N5182В		1 ****
Кабель питания		1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки	651-18-021 МП	1
***** - модель генератора определяется заказом		

Поверка

осуществляется по документу 651-18-021 МП «Генераторы сигналов N5171В, N5172В, N5181В, N5182В. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 30 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный 53132А (регистрационный № 26211-03 в Федеральном информационном фонде);
- стандарт частоты рубидиевый FS725 (регистрационный № 31222-06 в Федеральном информационном фонде);
- измеритель мощности E4419В с первичным измерительным преобразователем E9304А (регистрационный № 38915-08 в Федеральном информационном фонде);
- анализатор спектра E4443А (регистрационный № 26411-04 в Федеральном информационном фонде);
- анализатор сигналов N9030А (регистрационный № 69527-17 в Федеральном информационном фонде);
- анализатор источников сигналов E5052В с СВЧ преобразователем частоты E5053А (регистрационный № 37181-08 в Федеральном информационном фонде).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов N5171B, N5172B, N5181B, N5182B

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia
Тел.: +1800-888 848
Факс: +1800-801 664
Web-сайт: www.keysight.com
E-mail: tm_ap@keysight.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
ИНН 7705556495
Адрес: 113054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3
Тел.: +7 (495) 797-3900
Факс: +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»)

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

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 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.