

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» марта 2021 г. №427

Регистрационный № 81414-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов M9384B

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов M9384B (далее - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 1 МГц до 44 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация, как непрерывная, так и с амплитудной, частотной и фазовой модуляциями.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблоков, 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. На жидкокристаллический экран выводится информация о текущих функциях. Эта информация может содержать индикаторы состояния, установки частоты и амплитуды, а также сообщения об ошибках.

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

Таблица 1 – Состав опций

Название опции	Описание опции
001	Первый канал генератора
002	Второй канал генератора
F14	Диапазон частот от 1 МГц до 14 ГГц
F20	Диапазон частот от 1 МГц до 20 ГГц
F32	Диапазон частот от 1 МГц до 31,8 ГГц
F44	Диапазон частот от 1 МГц до 44 ГГц
D05	Полоса модуляции 500 МГц, память 256 Мвыб. (с F14 или F20)
D10	Полоса модуляции 1 ГГц, память 256 Мвыб. (с F14 или F20)
D06	Полоса модуляции 500 МГц, память 256 Мвыб. (с F32 или F44)
D11	Полоса модуляции 1 ГГц, память 256 Мвыб. (с F32 или F44)
D20	Полоса модуляции 2 ГГц, память 256 Мвыб. (с F14 или F20)
D21	Полоса модуляции 2 ГГц, память 256 Мвыб. (с F32 или F44)
D2E	Полоса модуляции до 2 ГГц, память 256 Мвыб (с F32 или F44)
500	Опорный генератор повышенной стабильности
600	Опорный генератор ультравысокой стабильности

Продолжение таблицы 1

Название опции	Описание опции
ST5	Улучшенные характеристики фазового шума
ST6	Ультранизкие характеристики фазового шума
1EB	Повышенная выходная мощность от 20 ГГц до 44 ГГц
1EE	Повышенная выходная мощность от 20 ГГц до 43,5 ГГц
M05	Расширение внутренней памяти до 512 Мвыб.
M10	Расширение внутренней памяти до 1024 Мвыб.
EXT	Широкополосные дифференциальные IQ входы
DIQ	Дифференциальные IQ входы
403	Генератор белого гауссовского шума
PCH	Многоканальная фазовая когерентность
1EH	Улучшенные характеристики гармонических составляющих на частотах ниже 2 ГГц
PME	Ограниченная импульсная модуляция
PMR	Импульсная модуляция
320	Генератор пачек импульсов
N7600EMBC	Генерирование сигналов по стандартам W-CDMA/HSPA+
N7601EMBC	Генерирование сигналов по стандартам CDMA2000/1xEV-DO
N7602EMBC	Генерирование сигналов по стандартам GSM/EDGE/Evo
N7606EMBC	Генерирование сигналов по стандартам Bluetooth
N7607EMBC	Генерирование сигналов по стандартам профилей радаров DFS
N7608EMBC/ N7608APPC	Генерирование сигналов произвольных модуляций
N7609EMBC	Генерирование сигналов глобальных навигационных спутниковых систем
N7610EMBC	Генерирование сигналов Интернета вещей
N7611EMBC	Генерирование сигналов по стандартам радиовещания
N7612EMBC	Генерирование сигналов по стандартам TD-SCDMA/HSPA
N7615EMBC	Генерирование сигналов по стандартам Mobile WiMAX
N7617EMBC	Генерирование сигналов по стандартам WLAN 802.11
N7620B	Генерирование радиоимпульсов
N7621APPC	Генерирование многотоновых сигналов
N7623EMBC	Генерирование сигналов цифрового телевидения
N7624EMBC	Генерирование сигналов по стандартам LTE/LTE-Advanced/ LTE-Advanced Pro FDD
N7625EMBC	Генерирование сигналов по стандартам LTE/LTE-Advanced TDD
N7630EMBC/ N7630APPC	Генерирование сигналов по стандартам Pre-5G
N7631EMBC/ N7631APPC	Генерирование сигналов по стандартам 5G NR
N7637EMBC/ N7637APPC	Генерирование сигналов по стандартам WLAN 802.11 ad/ay
N7640EMBC/ N7640APPC	Генерирование сигналов по стандартам LMR
N7642APPC	Аналоговая модуляция АМ, ЧМ, ФМ с использованием квадратурного модулятора
N7653APPC	Автоматическая коррекция частотной характеристики и исключение параметров цепи

Общий вид генераторов приведён на рисунках 1 и 2.

Место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 1 - Общий вид лицевой панели генераторов сигналов M9384B

Схема пломбировки генераторов приведена на рисунке 2.

Место пломбирования



Рисунок 2 – Общий вид задней панели генераторов M9384B

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО генераторов представляет собой программный продукт «ПО для генераторов серии VXG».

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	M9384B VXG Microwave Signal Generator Instrument Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже А.03.04
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, ГГц опция F14 опция F20 опция F32 опция F44	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 14 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 20 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 31,8 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 44
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1,6 \cdot 10^{-7}$
Частота первого внутреннего опорного кварцевого генератора, МГц	10
Частота второго внутреннего опорного кварцевого генератора, МГц	100
Диапазон установки фазы, градус	± 180
Дискретность установки фазы, градус	0,001
Диапазон установки разности фаз между каналами (опция РСН), градус	± 180
Повторяемость установки разности фаз между каналами (при перестройке частоты от f_1 до f_2 и обратно на f_1), градус	$1 \cdot 10^{-4}$
Диапазон регулировки выходной мощности, дБм ¹⁾	от -120 до +23
Дискретность установки мощности, дБ	0,01

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение			
Максимальный выходной уровень, дБм				
Опции F14 и F20				
Максимальный выходной уровень, не менее, дБм от 10,0 до 200 МГц включ. св. 200 до 400 МГц включ. св. 0,4 до 1,0 ГГц включ. св. 1,0 ГГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 до 12,0 ГГц включ. св. 12,0 до 18,0 ГГц включ. св. 18,0 до 20,0 ГГц	фильтр гармоник выключен		фильтр гармоник включен	
		+18		+17
		+19		+13
		+20		+15
		+20		+13
		+22		+22
		+21		+21
		+20		+20
опции F32 и F44				
Максимальный выходной уровень, не менее, дБм от 10,0 до 200 МГц включ. св. 200 до 400 МГц включ. св. 0,4 до 1,0 ГГц включ. св. 1,0 ГГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 до 18,0 ГГц включ. св. 18,0 до 20,0 ГГц включ. св. 20,0 до 35,0 ГГц включ. св. 35,0 до 37,0 ГГц включ. св. 37,0 до 41,0 ГГц включ. св. 41,0 до 43,5 ГГц включ. св. 43,5 до 44,0 ГГц	стандартная комплектация		Опция 1ЕВ или 1ЕЕ	
	фильтр гармоник выключен	фильтр гармоник включен	фильтр гармоник выключен	фильтр гармоник включен
	+14	+13	+14	+13
	+12	+8	+12	+8
	+11	+7	+11	+7
	+18	+10	+18	+10
	+18	+18	+20	+20
	+15	+15	+19	+19
	+18	+18	+19	+19
	+15	+15	+17	+17
	+15	+15	+18	+18
	+13	+13	+14	+14
+11	+11	+14	+14	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	от макс. до +5 дБм включ.	менее +5 до -40 дБм включ.	менее -40 до -80 дБм включ.	менее -80 до -90 дБм
от 10 до 200 МГц включ.	±1,3	±1,3	±1,3	±1,2
св. 200 до 400 МГц включ.	±1,1	±1,2	±1,0	±1,1
св. 400 МГц до 3,6 ГГц включ.	±1,5	±1,2	±1,4	±2,8
св. 3,6 до 16 ГГц включ.	±1,4	±1,3	±1,4	±1,7
св. 16 до 20 ГГц включ.	±1,3	±1,2	±1,2	±1,5
св. 20 до 34 ГГц включ.	±1,5	±1,8	±2,0	±2,0
св. 34 до 44 ГГц	±1,6	±1,9	±2,1	±2,4

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	фильтр гармоник выключен	фильтр гармоник включен
Уровень гармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала, не более, дБн ²⁾		
от 10,0 до 200 МГц включ.	-27	-27
св. 200 до 300 МГц включ.	-30	-43
св. 300 до 400 МГц включ.	-33	-44
св. 0,4 до 2,0 ГГц включ.	-24	-46
св. 2,0 до 3,2 ГГц включ.	-44	-44
св. 3,2 до 4,3 ГГц включ.	-31	-31
св. 4,3 до 4,8 ГГц включ.	-19	-19
св. 4,8 до 6,5 ГГц включ.	-29	-29
св. 6,5 до 6,8 ГГц включ.	-18	-18
св. 6,8 до 10 ГГц включ.	-26	-26
св. 10 до 11,4 ГГц включ.	-26	-26
св. 11,4 до 17,1 ГГц включ.	-41	-41
св. 17,1 до 20 ГГц включ.	-45	-45
св. 20 до 22 ГГц включ.	-29	-29
Уровень субгармонических составляющих относительно основного немодулированного сигнала (уровень сигнала +9 дБм), не более, дБн		
от 10 до 50 МГц включ.	-61	
св. 50 до 200 МГц включ.	-82	
св. 200 до 210 МГц включ.	-60	
св. 0,21 до 2,00 ГГц включ.	-81	
св. 2,00 до 2,45 ГГц включ.	-59	
св. 2,45 до 6,00 ГГц включ.	-81	
св. 6,0 до 9,5 ГГц включ.	-45	
св. 9,5 до 11,0 ГГц включ.	-38	
св. 11,0 до 12,0 ГГц включ.	-63	
св. 12,0 до 19,0 ГГц включ.	-36	
св. 19,0 до 19,5 ГГц включ.	-30	
св. 19,5 до 44,0 ГГц включ.	-69	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение									
	Уровень однополосных фазовых шумов (опция ST6), не более, дБн/Гц ³)	отстройка от несущей								
1 Гц		10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	100 МГц	
от 1 до 100 МГц включ.		-81	-102	-114	-125	-132	-132	-132	-131	-129
св. 100 до 250 МГц включ.		-75	-97	-108	-121	-130	-133	-134	-132	-132
св. 250 до 500 МГц включ.		-71	-96	-106	-128	-134	-133	-133	-131	-131
св. 0,5 до 1,0 ГГц включ.		-65	-88	-100	-125	-133	-133	-135	-133	-132
св. 1 до 2 ГГц включ.		-59	-84	-94	-121	-131	-134	-137	-136	-135
св. 2,0 до 3,2 ГГц включ.		-54	-79	-88	-117	-127	-133	-139	-137	-138
св. 3,2 до 10,0 ГГц включ.		-42	-69	-80	-108	-120	-128	-136	-140	-139
св. 10 до 20 ГГц включ.		-38	-64	-74	-100	-113	-120	-128	-133	-133
св. 20 до 30 ГГц включ.	-35	-61	-71	-97	-110	-117	-125	-130	-130	
св. 30 до 40 ГГц	-32	-58	-68	-94	-107	-114	-122	-127	-127	
Уровень однополосных фазовых шумов (опция ST5), не более, дБн/Гц	отстройка от несущей, Гц									
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	100 МГц	
	от 1 до 100 МГц включ.	-77	-98	-112	-122	-129	-132	-131	-130	-129
	св. 100 до 250 МГц включ.	-70	-91	-107	-119	-126	-132	-133	-131	-130
	св. 250 до 500 МГц включ.	-67	-86	-102	-128	-132	-133	-132	-130	-130
	св. 0,5 до 1,0 ГГц включ.	-59	-80	-92	-120	-131	-133	-134	-132	-130
	св. 1 до 2 ГГц включ.	-55	-74	-94	-116	-127	-133	-135	-134	-134
	св. 2,0 до 3,2 ГГц включ.	-51	-69	-88	-113	-122	-131	-136	-136	-137
	св. 3,2 до 10 ГГц включ.	-40	-60	-80	-103	-113	-122	-131	-137	-138
	св. 10 до 20 ГГц включ.	-36	-54	-69	-94	-108	-115	-125	-131	-132
св. 20 до 30 ГГц включ.	-32	-50	-65	-90	-104	-111	-121	-127	-128	
св. 30 до 40 ГГц	-30	-48	-63	-88	-102	-109	-119	-125	-126	
Ширина полосы частот внутренней квадратурной модуляции на частотах, не менее, МГц	опции D05 и D06		опции D10 и D11		опции D20 и D21		опция D2E			
	от 1 до 375 МГц включ.		20 % от значения несущей частоты		20 % от значения несущей частоты		20 % от значения несущей частоты		20 % от значения несущей частоты	
	св. 375 до 550 МГц включ.		200		200		200		200	
	св. 550 до 750 МГц включ.		300		300		300		300	
	св. 0,75 до 1,00 ГГц включ.		400		400		400		400	
	св. 1,0 до 1,5 ГГц включ.		500		750		750		750	
	св. 1,5 до 3,2 ГГц включ.		500		1000		1000		1000	
	св. 3,2 до 31,35 ГГц включ.		500		1000		2000		2000	
	св. 31,35 до 31,85 ГГц включ.		500		1000		2000		1000	
	св. 31,85 до 36,95 ГГц включ.		500		1000		2000		550	
	св. 36,95 до 37,45 ГГц включ.		500		1000		2000		1000	
св. 37,45 до 44,0 ГГц		500		1000		2000		2000		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
	Опции F14 и F20	Опции F32 и F44
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала, дБ		
от 10 МГц до 3,2 ГГц включ.	88	87
св. 3,2 до 11 ГГц включ.	78	57
св. 11 до 12,5 ГГц включ.	64	42
св. 12,5 до 17 ГГц включ.	72	47
св. 17 до 20 ГГц включ.	69	50
св. 20 до 30,8 ГГц включ.	-	74
св. 30,8 до 44 ГГц включ.	-	80
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала (APY откл.), нс, не более	14	
Минимальная длительность импульсного модулирующего сигнала (скважность не меньше 2), не более, нс	APY вкл.	APY выкл.
	от 10 МГц до 20 ГГц	100
св. 20 до 44 ГГц	30	
<p>¹⁾ дБм – дБ относительно 1 мВт. Для диапазона установки мощности выходного сигнала от минус 120 до минус 90 дБм (исключая) метрологические характеристики не нормируются;</p> <p>²⁾ дБн – дБ относительно значения несущей частоты;</p> <p>³⁾ дБн/Гц – дБ относительно мощности сигнала несущей частоты в полосе 1 Гц;</p> <p>⁴⁾ APY – автоматическая регулировка усиления</p>		

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 35
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	583
- ширина	445
- высота	194
Масса, кг, не более	35
Напряжение питающей сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	1000

Знак утверждения типа

наносит на лицевую панель генератора в виде голографической наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов М9384В		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	651-020-057 МП	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 1, 2 и 3 документа «Генератор сигналов М9384В. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов М9384В

Техническая документация изготовителя

