

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов E8663D

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов E8663D (далее – генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 100 кГц до 9 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, фазовой модуляциями.

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

Таблица 1 – Состав опций

Опция	Функциональное назначение
503	диапазон частот от 100 кГц до 3,3 ГГц
509	диапазон частот от 100 кГц до 9,0 ГГц
007	аналоговое (непрерывное) свипирование
008	съёмный накопитель на базе флэш-памяти объёмом 8 Гбайт
063	набор опций для обратной совместимости с E8663B (1EU, 1E1, 1EH, UNX, UNT)
UNX	ультранизкие характеристики фазового шума
UNY	улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума
UNT	амплитудная, частотная, фазовая модуляции и низкочастотный выход
UNW	модуляция короткими импульсами
1E1	ступенчатый аттенюатор
1EH	улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц
1EM	перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель
1EU	повышенное значение уровня выходной мощности относительно стандартного исполнения
1SM	улучшенные характеристики в режиме экспоненциальной (логарифмической) амплитудной модуляции
C09	перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель, кроме соединителя RF output

Общий вид генераторов приведён на рисунках 1, 2.

Место нанесения наклейки «Знак утверждения типа» приведено на рисунке 1, а схема пломбировки генераторов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Место нанесения знака
утверждения типа



а) светлый корпус

Место нанесения знака
утверждения типа



б) тёмный корпус

Рисунок 1 – Общий вид лицевой панели генераторов сигналов E8663D

Место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2 – Общий вид задней панели генераторов сигналов E8663D

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).
Метрологически значимая часть ПО генераторов представляет собой программный продукт «ПО для генераторов серии PSG»
Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с P50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	E8257D/E8257N/E8267D/E8663D PSG Signal Generator Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже C.06.25
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов сигналов E8663D приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Частотные характеристики				
Наименование характеристики			Значение	
Диапазон частот, Гц			опция 503	опция 509
			от $1 \cdot 10^5$ до $3,2 \cdot 10^9$	от $1 \cdot 10^5$ до $9 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты			$\pm 8 \cdot 10^{-8}$	
Дискретность установки частоты, Гц			0,001	
Параметры выходной мощности				
Минимальный уровень выходного сигнала, дБм ¹⁾	стандартная конфигурация (стандарт)		с опцией 1E1	
	- 20		- 135	
Максимальный уровень выходного сигнала, дБм	стандарт	Опция 1EU	Опция 1E1	Опции 1E1,1EU
режим низких фазовых шумов включен				
от 10 до 250 МГц включ. (фильтр вкл.)	11	11	11	11
св. 0,25 до 2 ГГц включ. (фильтр вкл.)	15	16	15	16
режим низких фазовых шумов выключен				
от 10 до 250 МГц включ. (фильтр вкл.)	15	15	15	15
св. 0,25 до 2 ГГц включ. (фильтр вкл.)	15	16	15	16
св. 0,25 до 10 МГц включ.	14	14	14	14
св. 10 до 60 МГц включ.	15	16	15	16
св. 60 до 400 МГц включ.	15	20	15	20
св. 0,4 до 3,2 ГГц включ.	15	21	15	21
св. 3,2 до 9 ГГц	15	22	14	21

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение					
Пределы допускаемой основной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазоне частот, дБ ²⁾	Уровень выходного сигнала, дБм					
	св. 20	от 20 до 16	от 16 до 10	от 10 до 0	от 0 до -10	от -10 до -20
	без опции 1E1					
от 250 кГц до 2 ГГц ³⁾ включ.	±0,8	±0,8	±0,6	±0,6	±0,6	±1,2
св. 2 до 9 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±1,2
Пределы допускаемой основной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазоне частот, дБ ²⁾	с опцией 1E1					
	Уровень выходного сигнала, дБм					
	св. 20	от 20 включ. до 16 включ.	менее 16 до 10 включ.	менее 10 до 0 включ.	менее 0 до -10 включ.	менее -10 до -70 включ.
от 250 кГц до 2 ГГц ³⁾ включ.	±0,8	±0,8	±0,6	±0,6	±0,6	±0,7
св. 2 до 9 ГГц	±1,0	±0,8	±0,8	±0,8	±0,8	±0,9
Спектральные характеристики						
Уровень гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн ⁴⁾ , не более ⁵⁾						
от 1 до 10 МГц включ.	-25					
св. 10 до 60 МГц включ	-28					
св. 10 до 60 МГц включ. с опцией 1E1, фильтр вкл.	-45 ⁶⁾					
св. 0,06 до 2 ГГц включ.	-30					
св. 0,06 до 2 ГГц включ. с опцией 1E1, фильтр вкл.	-55 ⁶⁾					
св. 2 до 9 ГГц	-55					
Уровень негармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн ⁷⁾ , не более ⁵⁾	Смещение > 3 кГц (стандарт)	Смещение > 3 кГц (опция UNY)		Смещение > 300 Гц (опция UNX или UNY)		
от 0,25 до 250 МГц включ.	-58	-58		-58		
от 1 до 250 МГц включ.	-80	-80		-80		
св.0,25 до 1 ГГц включ.	-80	-80		-80		
св. 1 до 2 ГГц включ.	-74	-80		-74		
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	-68	-76		-68		
св. 3,2 до 9 ГГц	-62	-70		-62		

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение					
Уровень фазовых шумов в диапазоне частот, дБн/Гц ⁷⁾ , не более ^{8),9)}						
отстройка от несущей частоты 20 кГц						
от 0,25 до 250 МГц включ.	-130					
св. 250 до 500 МГц включ.	-134					
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	-130					
св. 1 до 2 ГГц включ.	-124					
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	-120					
св. 3,2 до 9 ГГц	-110					
Опция UNX						
	отстройка от несущей частоты					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
от 0,25 до 250 МГц включ.	-58	-87	-104	-121	-128	-130
св. 250 до 500 МГц включ.	-61	-88	-108	-125	-132	-136
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	-57	-84	-101	-121	-130	-130
св. 1 до 2 ГГц включ.	-51	-79	-96	-115	-124	-124
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	-46	-74	-92	-111	-120	-120
св. 3,2 до 9 ГГц	-37	-65	-81	-101	-110	-110
10 МГц	-90	-125	-130	-143	-155	-155
100 МГц	-70	-97	-119	-130	-140	-140
Опция UNY						
	отстройка от несущей частоты					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
от 0,25 до 250 МГц включ.	-64	-92	-115	-123	-138	-141
св. 250 до 500 МГц включ.	-67	-93	-111	-125	-138	-142
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	-62	-91	-105	-121	-138	-138
св. 1 до 2 ГГц включ.	-57	-86	-100	-115	-133	-133
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	-52	-81	-96	-111	-128	-128
св. 3,2 до 9 ГГц	-43	-72	-85	-101	-120	-120
1 МГц	-116	-140	-153	-160	-160	-160
10 МГц	-96	-126	-140	-155	-155	-155
100 МГц	-80	-105	-120	-138	-150	-150
250 МГц	-68	-100	-114	-133	-144	-144

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)		
Значения максимальной дивииации в диапазоне частот, Гц	Стандарт	Опции UNX, UNY режим низких фазовых шумов
от 0,25 до 250 МГц включ.	$2 \cdot 10^6$	-
св. 250 до 500 МГц включ.	$1 \cdot 10^6$	-
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	$2 \cdot 10^6$	-
св. 1 до 2 ГГц включ.	$4 \cdot 10^6$	-
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	$8 \cdot 10^6$	-
св. 3,2 до 9 ГГц	$16 \cdot 10^6$	-
от 0,98 до 1,953 МГц включ.	-	$3,906 \cdot 10^3$
св. 1,953 до 3,906 МГц включ.	-	$7,8125 \cdot 10^3$
св. 3,906 до 7,813 МГц включ.	-	$15,625 \cdot 10^3$
св. 7,813 до 15,63 МГц включ.	-	$31,25 \cdot 10^3$
св. 15,63 до 31,25 МГц включ.	-	$62,5 \cdot 10^3$
св. 31,25 до 62,5 МГц включ.	-	$125 \cdot 10^3$
св. 62,5 до 125 МГц включ.	-	$250 \cdot 10^3$
св. 125 до 250 МГц	-	$500 \cdot 10^3$
Дискретность установки девиации частоты	0,1 % или 1 Гц (наибольшее значение)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты в режиме ЧМ, Гц	$\pm 3,5$ % от установленной ЧМ девиации +20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация $< N \cdot 800$ кГц), где N равно: 0,125 - от 0,25 до 250 МГц включ. 0,0625 - св. 250 до 500 МГц включ. 0,125 - св. 0,5 до 1 ГГц включ. 0,25 - св. 1 до 2 ГГц включ. 0,5 - св. 2 до 3,2 ГГц включ. 1,0 - св. 3,2 до 9 ГГц	
Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)		
Значения максимальной девиации фазы в диапазоне частот, рад, не менее		
	100 кГц	1 МГц
Стандарт или опция UNX		
от 0,25 до 250 МГц включ.	20	2
св. 250 до 500 МГц включ.	10	1
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	20	2
св. 1 до 2 ГГц включ.	40	4
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	80	8
св. 3,2 до 9 ГГц	160	16
Опция UNY		
от 0,25 до 250 МГц включ.	2	0,2
св. 250 до 500 МГц включ.	1	0,1
св. 0,5 до 1 ГГц включ.	2	0,2
св. 1 до 2 ГГц включ.	4	0,4
св. 2 до 3,2 ГГц включ.	8	0,8
св. 3,2 до 9 ГГц	16	1,6

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Дискретность установки девиации фазы	0,1 % от установленной девиации
Импульсная модуляция (ИМ) (опция UNW)	
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала (для опции UNW), дБ	80
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот (для опции UNW), нс, не более	
от 50 до 400 МГц включ.	15
св. 0,4 до 1 ГГц включ.	10
св. 1 до 3,2 ГГц включ.	10
св. 3,2 до 9 ГГц	10
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот, нс	опция UNW
автоматическая регулировка (APY) включена	1
APY выключена	
от 50 до 400 МГц включ.	30
св. 0,4 до 1 ГГц включ.	20
св. 1 до 3,2 ГГц включ.	20
св. 3,2 до 9 ГГц	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при (APY включена), дБ	±0,5
1) дБм – дБ относительно 1 мВт; 2) спецификация действительна для непрерывного режима или режима качания частоты при температуре от 15 до 35 °С с автоматической регулировкой уровня; 3) метрологические характеристики нормируются на частотах менее 250 МГц при включённых опциях UNX и UNY и включённом ФНЧ для частот ниже 2 ГГц (опция 1ЕН), при выключенном ФНЧ для частот ниже 2 ГГц (опция 1ЕН) метрологические характеристики не нормируются; 4) дБн – дБ относительно значения несущей частоты; 5) характеристики нормированы для уровня выходного сигнала 10 дБм или максимального значения уровня выходного сигнала для данной опции (в зависимости от того, какое значение меньше), характеристики приведены при условии, что ФНЧ для частот ниже 2 ГГц (опция 1ЕН) включены, и режим ультранизких характеристик фазовых шумов (опция UNX) выключен, если не указано иное, характеристики для гармоник выше максимальной рабочей частоты не нормируются; 6) менее 250 МГц в режиме аналогового свипирования (опция 007) фильтры опции 1ЕН выключены; 7) дБн/Гц – дБ относительно мощности сигнала несущей частоты в полосе 1 Гц; 8) для опции UNY характеристики нормируются при отстройке на 1 кГц при температуре от 15 до 35 °С; 9) определяется при уровне выходного сигнала 10 дБм, если данное значение выходной мощности не доступно для установки на заданной частоте, то устанавливается максимальный уровень выходного сигнала на данной частоте.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106
Габаритные размеры, мм, не более – длина – высота – ширина	515 426 178
Масса, кг, не более	22
Потребляемая мощность, Вт, не более	450
Параметры электрического питания: напряжение питания от сети переменного тока, В: – частотой (50 ± 0,5), или (60 ± 0,6), или (400 ± 4) Гц – частотой (50 ± 0,5) или (60 ± 0,6) Гц	100/120 220/240
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	6000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус генератора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов	E8663D	1 шт.
Комплект принадлежностей	-	1 шт.
Опции	-	по отдельному заказу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-5299-441-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5299-441-2019 «ГСИ. Генераторы сигналов E8663D. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 19.03.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43830-10);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- преобразователь измерительный NRP-Z51 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37008-08);
- осциллограф стробоскопический широкополосный 86100С с модулем 86112А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48469-11);
- анализатор спектра E4448А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56128-14);
- анализатор фазового шума FSWP26 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63528-16).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 генераторам сигналов E8663D

Техническая документация изготовителя компании «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.»

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Penang, Malaysia
Телефон (факс): +60-04-643-0611 (+60-04-641-5091)

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
ИНН 7705556495
Адрес: 115054, г. Москва, Космодамианская наб., 52 стр. 3
Телефон: +7 (495) 797-39-00
Факс: +7 (495) 797-39-01
Web-сайт: <https://www.keysight.com>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: rostest.ru

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.