

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов Agilent E8257D, Agilent E8267D

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов Agilent E8257D, Agilent E8267D (далее - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 250 кГц до 67 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 приведен в таблице 1.

Таблица 1

Опция	Функциональное назначение	Наличие в генераторе	
		E8257D	E8267D
520	диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц	+	+
532	диапазон частот от 250 кГц до 31,8 ГГц	+	+
540	диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц	+	-
544	от 250 кГц до 44 ГГц	-	+
550	диапазон частот от 250 кГц до 50 ГГц	+	-
567	диапазон частот от 250 кГц до 67 ГГц	+	-
521	сверхвысокая выходная мощность в диапазоне частот от 10 МГц до 20 ГГц	+	-
007	аналоговое (плавное) спирирование	+	+
008	сменный накопитель на базе флеш-памяти объемом 8 Гбайт	+	+

602	внутренний генератор модулирующих сигналов произвольной формы, 64 Мвыборки, позволяет формировать сигналы стандартов GLONASS/Galileo/LTE/DVB-T/DVB-T2/DVB-S/DVB-S2 при наличии соответствующего программного обеспечения	-	+
016	дифференциальные внешние входы I/Q (полоса 2 ГГц)	-	+
UNX	ультранизкие характеристики фазового шума	+	+
HNX	улучшенные характеристики фазового шума, модифицированная версия (для опций 520, 540)	+	-
UNY	улучшенные ультранизкие характеристики фазового шума	+	+
UNT	АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выход	+	+
UNU	импульсная модуляция	+	+
UNW	модуляция короткими импульсами (требуется опция 1E1)	+	+
1E1	ступенчатый аттенюатор	+	+
1ED	соединитель ВЧ выхода типа N (розетка) ) только для опций 520 и 521)	+	+
1EH	улучшенные характеристики по гармоническим составляющим на частотах ниже 2 ГГц (фильтры нижних частот включены в состав опции 521)	+	+
1EM	перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель, кроме соединителя RF output	+	-
1EU	высокая выходная мощность (стандартно с опцией 521)	+	-
1SM	сканирующая модуляция (только опция 520)	+	-
C09	перемещение всех соединителей с передней панели на заднюю панель, кроме соединителя RF output	+	+
H1S	вход и выход внешнего опорного сигнала частотой 1 ГГц	+	+
HCC	соединения для обеспечения ко-герентности по фазе на частотах более 250 МГц	+	+
H18	широкополосная модуляция на частотах ниже 3,2 ГГц	-	+
003	обеспечение совместимости цифровых выходов с N5102A	+	+

004	обеспечение совместимости цифровых входов с N5102A	+	+
SP1	формирование сигналов с различным типом и уровнем джиттера при наличии соответствующего программного обеспечения	-	+
SP2	динамическое установление последовательности	-	+
403	калибранный шум (AWGN) с полосой ВЧ 80 МГц	+	+
409	формирование сигнала формата GPS при наличии соответствующего программного обеспечения	-	+
422	формирование различных сценариев при тестировании систем GPS при наличии соответствующего программного обеспечения	-	+
H18	широкополосная модуляция на частотах ниже 3,2 ГГц	-	+

Внешний вид генераторов приведен на рисунках 1, 2, 3. При оформлении внешнего вида генераторов могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».

Место нанесения наклейки «Знак утверждения типа» приведена на рисунках 1, 2, а схема пломбировки генераторов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 - Внешний вид лицевой панели генераторов сигналов Agilent E8257D

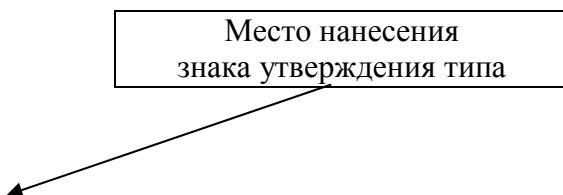




Рисунок 2 - Внешний вид лицевой панели генераторов сигналов Agilent E8267D

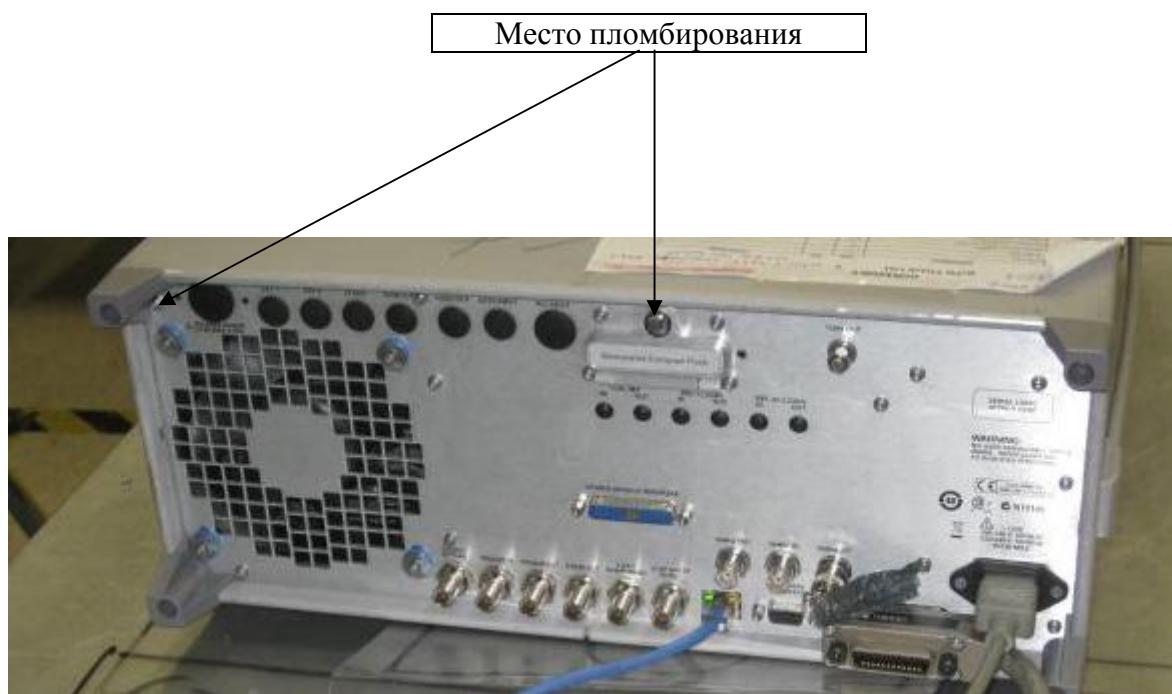


Рисунок 3 – Внешний вид задней панели генераторов

### Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО генераторов представляет собой программный продукт «ПО для генераторов серии PSG». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
E8257D/ E8257N/ E8267D/ E8663D PSG Signal Generator Firmware	C.05.22	-	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики генераторов приведены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 - Метрологические характеристики генераторов Agilent E8257D

Наименование характеристики	Значение характеристики					
Диапазон частот	опция 520 от 250 кГц до 20 ГГц	опция 521 от 250 кГц до 20 ГГц	опция 532 от 250 кГц до 31,8 ГГц	опция 540 от 250 кГц до 40 ГГц	опция 550 от 250 кГц до 50 ГГц	опция 567 от 250 кГц до 67 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты						$\pm 7,5 \cdot 10^{-8}$
Дискретность установки частоты, Гц						0,001
Минимальный уровень выходного сигнала, дБм	стандартная конфигурация (стандарт)		с опцией 1E1			
			опции 520, 521, 532, 540	опции 550, 567		
	минус 20		минус 135	минус 110		
Максимальный уровень выходного сигнала, дБм <sup>1)</sup> :	стандарт	опция 1EU	опция 1E1	опции 1EU, 1E1		

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	опция 520				
включен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	11	11	11	11	11
от 1 до 250 МГц (фильтр выкл)	15	16	15	16	
выключен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	15	15	15	15	15
от 0,25 до 2 ГГц (фильтр выкл)	15	16	15	16	
от 250 кГц до 10 МГц	14	14	14	14	14
от 10 до 60 МГц	15	16	15	16	
от 60 до 400 МГц	15	20	15	20	
от 0,4 до 3,2 ГГц	15	21	15	21	
от 3,2 до 10 ГГц	15	22	14	21	
от 10 до 20 ГГц	15	21	14	19	
Опция 521					
включен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	11	-	11	-	
от 1 до 250 МГц (фильтр выкл)	16	-	16	-	
выключен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	16	-	16	-	
от 0,25 до 2 ГГц (фильтр выкл)	18	-	18	-	
от 10 до 250 МГц	19	-	19	-	
от 0,25 до 1 ГГц	24	-	24	-	
от 1 до 6 ГГц	28	-	28	-	
от 6 до 14 ГГц	28	-	27	-	
от 14 до 17,5 ГГц	26	-	25	-	
от 17,5 до 20 ГГц	24	-	23	-	

опции 532 и 540				
включен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	10	10	10	10
от 1 до 250 МГц (фильтр выкл)	11	15	11	15
выключен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	11	14	11	14
от 0,25 до 2 ГГц (фильтр выкл)	11	15	11	15
от 250 кГц до 10 МГц	11	13	11	13
от 10 до 60 МГц	11	15	11	15
от 60 до 400 МГц	11	19	11	19
от 0,4 до 3,2 ГГц	11	20	11	20
от 3,2 до 17 ГГц	11	19	10	17
от 17 до 37 ГГц	11	16	9	14
от 37 до 40 ГГц	11	14	9	12
опции 550 и 567				
включен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	5	9	5	9
от 1 до 250 МГц (фильтр выкл)	5	14	5	14
выключен режим низких фазовых шумов: от 10 до 250 МГц (фильтр вкл)	5	13	5	13
от 0,25 до 2 ГГц (фильтр выкл) <sup>2</sup>	5	14	5	14
от 250 кГц до 10 МГц	5	12	5	12
от 10 до 60 МГц	5	14	5	14
от 60 до 400 МГц	5	18	5	18
от 0,4 до 3,2 ГГц	5	19	5	19
от 3,2 до 15 ГГц	5	18	4	17
от 15 до 30 ГГц	5	14	3	13
от 30 до 65 ГГц	5	11	3	9
от 65 до 67 ГГц	5	10	3	8

<sup>1)</sup> - максимальный уровень выходного сигнала гарантируется при температуре окружающей среды от 15 до 35 °C, и не гарантируется в диапазоне температур от 0 до 15 °C. Значение максимального уровня выходного сигнала при температуре от 35 до 55 °C уменьшается не более чем на 2 дБ

Пределы допускаемой основной погрешности установки уровня выходного сигнала (нормируется при температуре 25 ± 10 °C) в диапазоне частот, дБ <sup>2)</sup> :	Уровень выходного сигнала, дБм					
	от 26 до 20	от 20 до 16	от 16 до 10	от 10 до 0	от 0 до минус 10	от минус 10 до минус 20
	опции 520, 532, 540, 550, 567					
от 250 кГц до 2 ГГц <sup>3) 4)</sup>	± 0,8	± 0,8 <sup>5)</sup>	± 0,6	± 0,6	± 0,6	± 1,2
от 2 до 20 ГГц	± 1,0	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 1,2
от 20 до 40 ГГц	-	± 1,0	± 1,0	± 0,9	± 0,9	± 1,3
от 40 до 50 ГГц	-	-	-	± 1,3	± 0,9	± 1,2
от 50 до 67 ГГц	-	-	-	± 1,5	± 1,0	-
опция 521						
от 0,5 до 20 ГГц	± 1,0	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,9	± 1,1 <sup>6)</sup>
Пределы допускаемой основной погрешности установки уровня выходного сигнала (нормируется при температуре 25 ± 10 °C) в диапазоне частот с включенным ступенчатым аттенюатором (опция 1E1), дБ <sup>2)</sup> :	Уровень выходного сигнала, дБм					
	более 20	от 20 до 16	от 16 до 10	от 10 до 0	от 0 до минус 10	от минус 10 до минус 70
	опции 520, 532, 540, 550					
от 250 кГц до 2 ГГц <sup>3) 4)</sup>	± 1,0	± 0,8	± 0,6	± 0,6	± 0,6	± 0,7
от 2 до 20 ГГц	± 1,0	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,9
от 20 до 40 ГГц	-	± 1,0	± 1,0	± 0,9	± 0,9	± 1,0
от 40 до 50 ГГц	-	-	-	± 1,3	± 0,9	± 1,5
от 50 до 67 ГГц	-	-	-	± 1,5	± 1,0	-
опция 521						
от 0,5 до 20 ГГц	± 1,0	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 1,1

<sup>2)</sup> – в режиме аналогового свипирования (опция 007) эта характеристика не нормируется;

<sup>3)</sup> – на частотах менее 250 МГц при включенных опциях UNX и UNY значения погрешности гарантируются если ФНЧ для частот ниже 2 ГГц (опция 1EH) включены, если фильтры выключены погрешность равна ± 2,0 дБ;

<sup>4)</sup> – на частотах от 1,7 до 2 ГГц для опций 550, 567 значения предела погрешности увеличивается на 0,2 дБ когда ступенчатый аттенюатор установлен в 0 или когда опция E1E отсутствует;

<sup>5)</sup> – не нормируется при уровне выходного сигнала более 16 дБн в частотном диапазоне от 10 до 60 МГц;

<sup>6)</sup> – не нормируется при уровне выходного сигнала менее минус 15 дБм

Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазонах температуры от 0 до 15 °С и от 35 до 55 °С при уровне выходного сигнала более минус 10 дБм, в частотном диапазоне, дБ:		
от 250 кГц до 2 ГГц	± 0,3	
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	± 0,5	
от 3,2 ГГц до 67 ГГц	± 0,3	
от 250 кГц до 500 МГц (для опции 521)	± 0,5	
более 18 ГГц (с опцией 1ЕД)	± 0,2	
Уровень гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более <sup>7)</sup> :	опции 520, 532, 540, 550, 567	опция 521
от 1 до 10 МГц	минус 25	-
от 10 до 60 МГц	минус 28	минус 25
от 10 до 60 МГц (с опцией 1ЕН, фильтры включены)	минус 45 <sup>8)</sup>	минус 35 <sup>8) 9)</sup>
от 0,06 до 2 ГГц	минус 30	минус 25
от 0,06 до 2 ГГц (с опцией 1ЕН, фильтры включены)	минус 55 <sup>8)</sup>	минус 35 <sup>8) 9)</sup>
от 2 до 20 ГГц	минус 55	минус 35
от 10 до 250 МГц (с опциями UNX или UNY)	минус 55 <sup>10)</sup>	минус 36
<sup>7)</sup> – характеристики нормированы для уровня выходного сигнала 10 дБм или максимального значении 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 (выше 50 ГГц для опции 567) не нормируются;		
<sup>8)</sup> – ниже 250 МГц в режиме аналогового свипирования (опция 007) фильтры опции 1ЕН выключены;		
<sup>9)</sup> – опция 521 включает ФНЧ для частот ниже 2 ГГц;		
<sup>10)</sup> - минус 45 при частоте ниже 60 МГц.		
Уровень субгармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более:		
от 10 до 20 ГГц	минус 60	
более 20 ГГц <sup>11)</sup>	минус 50	

11) – характеристики для частот выше нормированного диапазона частот (выше 50 ГГц для опции 567) не нормируются							
Уровень негармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более <sup>12)</sup> :	Смещение > 3 кГц (стандарт)		Смещение > 300 Гц (опции UNX или UNY)	Смещение > 3 кГц (опция UNY)			
от 250 кГц до 250 МГц	минус 58		минус 58	минус 58			
от 250 МГц до 1 ГГц	минус 80		минус 80	минус 80			
от 1 до 2 ГГц	минус 74		минус 74	минус 80			
от 2 до 3,2 ГГц	минус 68		минус 68	минус 80			
от 3,2 до 10 ГГц	минус 62		минус 62	минус 70			
от 10 до 20 ГГц	минус 56		минус 56	минус 64			
от 20 до 40 ГГц	минус 50		минус 50	минус 58			
более 40 ГГц	минус 44		минус 44	минус 52			
12) – характеристики для частот выше нормированного диапазона частот (выше 50 ГГц для опции 567) не нормируются, в режиме аналогового свипирования (опция 007) характеристики не нормируются для смещения более 1 МГц							
Уровень фазовых шумов в диапазоне частот, дБн/Гц, не более:	отстройка от несущей 20 кГц						
условия измерений <sup>13)14)</sup> :							
от 250 кГц до 250 МГц	минус 130						
от 250 МГц до 500 МГц	минус 134						
от 500 МГц до 1 ГГц	минус 130						
от 1 ГГц до 2 ГГц	минус 124						
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	минус 120						
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	минус 110						
от 10 до 20 ГГц	минус 104						
от 20 до 40 ГГц	минус 98						
от 40 до 67 ГГц	минус 92						
опция UNX							
условия измерений <sup>13)14)</sup> :	отстройка от несущей						
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц		
	минус						
от 250 кГц до 250 МГц	58	87	104	121	128		
от 250 МГц до 500 МГц	61	88	108	125	132		
от 500 МГц до 1 ГГц	57	84	101	121	130		
от 1 ГГц до 2 ГГц	51	79	96	115	124		
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	46	74	92	111	120		
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	37	65	81	101	110		
от 10 до 20 ГГц	31	59	75	95	104		
от 20 до 40 ГГц	25	53	69	89	98		
от 40 до 67 ГГц	20	47	64	84	92		
условия измерений <sup>13)15)</sup> :	минус						
10 МГц	90	125	130	143	155		
100 МГц	70	97	119	130	140		

опция HNY						
условия измерений <sup>13)14)</sup> :	отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
	минус					
от 250 кГц до 250 МГц	58	87	104	121	136	141
от 250 МГц до 500 МГц	61	88	106	123	136	137
от 500 МГц до 1 ГГц	57	84	101	121	134	131
от 1 ГГц до 2 ГГц	51	79	96	113	129	126
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	46	74	92	108	125	122
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	37	65	81	99	116	114
от 10 до 20 ГГц	31	59	75	93	110	108
от 20 до 40 ГГц	25	53	69	87	105	103
условия измерений <sup>13)15)</sup> :	минус					
1 МГц	116	140	153	155	154	156
10 МГц	94	117	140	152	155	155
100 МГц	64	96	120	133	150	150
250 МГц	63	93	112	125	144	144
опция UNY						
условия измерений <sup>13)14)</sup> :	отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
	минус					
от 250 кГц до 250 МГц	64	92	115	123	138	141
от 250 МГц до 500 МГц	67	93	111	125	138	142
от 500 МГц до 1 ГГц	62	91	105	121	138	138
от 1 ГГц до 2 ГГц	57	86	100	115	133	133
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	52	81	96	111	128	128
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	43	72	85	101	120	120
от 10 до 20 ГГц	37	66	79	95	114	114
от 20 до 40 ГГц	31	60	73	89	108	108
от 40 до 67 ГГц	26	54	68	84	102	102
условия измерений <sup>13)15)</sup> :	минус					
1 МГц	116	140	153	160	160	160
10 МГц	96	126	140	155	155	155
100 МГц	80	105	120	138	150	150
100 МГц (опция 521)	80	105	120	138	150	150
250 МГц	68	100	114	133	144	144
250 МГц (опция 521)	68	100	114	133	144	144

<sup>13)</sup> - характеристики гарантируются при температуре от 15 до 35 °C. Для опция UNY характеристики нормируются отстройки на 1 кГц при температуре от 25 до 35 °C;

<sup>14)</sup> – определяется при уровне выходного сигнала 10 дБм или максимальном допустимом уровне выходного сигнала – в зависимости от того, что меньше;

<sup>15)</sup> – определяется при выключенных фильтрах и уровне выходного сигнала 16 дБм или максимальном допустимом уровне выходного сигнала – в зависимости от того, что меньше. Без опции 1EU для частот 10 МГц и ниже характеристики не нормируются. С опциями 1EU или 521 смещение от 10 кГц или выше не нормируются

Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)		
Значения максимальной девиации в диапазоне частот:	Стандарт	Опции UNX, UNY режим низких фазовых шумов
от 250 кГц до 250 МГц	2 МГц	-
от 250 МГц до 500 МГц	1 МГц	-
от 500 МГц до 1 ГГц	2 МГц	-
от 1 ГГц до 2 ГГц	4 МГц	-
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	8 МГц	-
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	16 МГц	-
от 10 до 20 ГГц	32 МГц	-
от 20 до 40 ГГц	64 МГц	-
от 40 до 67 ГГц	128 МГц	-
от 0,98 до 1,953 МГц	-	3,906 кГц
от 1,953 до 3,906 МГц	-	7,8125 кГц
от 3,906 до 7,813 МГц	-	15,625 кГц
от 7,813 до 15,63 МГц	-	31,25 кГц
от 15,63 до 31,25 МГц	-	62,5 кГц
от 31,25 до 62,5 МГц	-	125 кГц
от 62,2 до 125 МГц	-	250 кГц
от 125 до 250 МГц	-	500 кГц
Разрешающая способность, Гц, не менее	0,001 $\Delta_q$ , если $0,001 \cdot \Delta_q \geq 1$ Гц или 1 Гц, если $0,001 \cdot \Delta_q < 1$ Гц, где $\Delta_q$ - установленное значение девиации частоты, Гц	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 800$ кГц), Гц, где $N$ равно: 0,125 - от 250 кГц до 250 МГц; 0,0625 - от 250 МГц до 500 МГц, 0,125 - от 500 МГц до 1 ГГц; 0,25 - от 1 до 2 ГГц; 0,5 - от 2 до 3,2 ГГц; 1 - от 3,2 до 10 ГГц; 2 - от 10 до 20 ГГц; 4 - от 20 до 40 ГГц; 8 - от 40 до 67 ГГц	$\pm (0,035 \cdot \Delta_q + 20)$	
Коэффициент нелинейных искажений (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 800$ кГц), %, не более	1	

Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)		
Значения максимальной девиации фазы в диапазоне частот, рад, не менее:	100 кГц	1 МГц
	Стандарт или опция UNX	
от 250 кГц до 250 МГц	20	2
от 250 МГц до 500 МГц	10	1
от 500 МГц до 1 ГГц	20	2
от 1 ГГц до 2 ГГц	40	4
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	80	8
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	160	16
от 10 до 20 ГГц	320	32
от 20 до 40 ГГц	640	64
от 40 до 50 ГГц	1280	128
опция UNY		
от 250 кГц до 250 МГц	2	0,2
от 250 МГц до 500 МГц	1	0,1
от 500 МГц до 1 ГГц	2	0,2
от 1 ГГц до 2 ГГц	4	0,4
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	8	0,8
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	16	1,6
от 10 до 20 ГГц	32	3,2
от 20 до 40 ГГц	64	6,4
от 40 до 50 ГГц	128	12,8
опция UNX режим низких фазовых шумов		
от 0,98 до 1,953 МГц	0,03906	0,003906
от 1,953 до 3,906 МГц	0,078125	0,0078125
от 3,906 до 7,813 МГц	0,15625	0,015625
от 7,813 до 15,63 МГц	0,3125	0,03125
от 15,63 до 31,25 МГц	0,625	0,0625
от 31,25 до 62,5 МГц	1,25	0,125
от 62,2 до 125 МГц	2,50	0,250
от 125 до 250 МГц	5,00	0,5
опция UNY режим низких фазовых шумов		
от 0,98 до 1,953 МГц	0,003906	0,0003906
от 1,953 до 3,906 МГц	0,0078125	0,00078125
от 3,906 до 7,813 МГц	0,015625	0,0015625
от 7,813 до 15,63 МГц	0,03125	0,003125
от 15,63 до 31,25 МГц	0,0625	0,00625
от 31,25 до 62,5 МГц	0,125	0,0125
от 62,2 до 125 МГц	0,250	0,0250
от 125 до 250 МГц	0,5	0,05

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации (модулирующая 1 кГц, полоса пропускания для опции UNY - 1 МГц или 100 кГц для других случаев), рад	$\pm (0,05 \cdot \Delta_\phi + 0,01)$ , где $\Delta_\phi$ - установленное значение девиации фазы, рад		
Разрешающая способность, рад, не менее	0,001 · $\Delta_\phi$		
Коэффициент нелинейных искажений (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 80$ рад, полоса пропускания 100 кГц – для опции UNX, стандарта или девиация не более $N \cdot 8$ рад, полоса пропускания 1 МГц – для опции UNY), %, не более	1		
Импульсная модуляция (ИМ) <sup>(16)</sup> (опции UNU или UNW)			
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала, дБ	80		
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот, нс, не более:	опции 520, 532, 540, 550, 567		опция 521
от 50 до 400 МГц	15		30
от 400 МГц до 1 ГГц	10		30
от 1 до 3,2 ГГц	10		15
от 3,2 до 50 ГГц	10		10
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот, нс:	опция UNU		опция UNW
	опции 520, 532, 540, 550, 567	опция 521	опции 520, 532, 540, 550, 567
автоматическая регулировка (АРУ) включена	1		1
АРУ выключена:	150		
от 50 до 400 МГц	30	60	
от 400 МГц до 1 ГГц	20	60	
от 1 до 3,2 ГГц	20	30	
от 3,2 до 50 ГГц	20	20	

Пределы допускаемой погрешности установки уровня выходного сигнала при ИМ (АРУ включена), дБ	$\pm 0,5$
<sup>16)</sup> – характеристики не нормируются при частоте более 50 ГГц или менее 50 МГц, режим ИМ отключается, если включен режим низких фазовых шумов при установленных опциях UNX или UNY	

Таблица 4 - Метрологические характеристики генераторов Agilent E8267D

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	опция 520	опция 532	опция 544
Диапазон частот	от 250 кГц до 20 ГГц	от 250 кГц до 31,8 ГГц	от 250 кГц до 44 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты			$\pm 7,5 \cdot 10^{-8}$
Дискретность установки частоты, Гц		0,001	
Минимальный уровень выходного сигнала, дБм		минус 130	
Максимальный уровень выходного сигнала, дБм <sup>1)</sup> :	непрерывная генерация	стандартная I/Q	широкополосная I/Q
	опция 520		
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл)	15	15	11
от 0,25 до 2 ГГц (фильтр вкл)	16	16	14
от 250 кГц до 10 МГц	14	14	-
от 10 до 60 МГц	16	16	14
от 60 до 400 МГц	20	20	18
от 0,4 до 3,2 ГГц	21	20	18
от 3,2 до 10 ГГц	18	18	12
от 10 до 20 ГГц	18	18	12
	опции 532 и 544		
от 10 до 250 МГц (фильтры вкл)	14	14	9
от 0,25 до 2 ГГц (фильтр вкл)	15	15	9
от 250 кГц до 10 МГц	13	13	-
от 10 до 60 МГц	15	15	13
от 60 до 400 МГц	19	18	17
от 0,4 до 3,2 ГГц	20	17	17
от 3,2 до 10 ГГц	14	14	9
от 10 до 20 ГГц	14	14	8
от 20 до 32 ГГц	14	14	-

от 32 до 40 ГГц	12	12	-			
от 40 до 44 ГГц	10	10	-			
Пределы допускаемой погрешности установки уровня выходного сигнала (нормируется при температуре $25 \pm 10$ °C) в диапазоне частот, дБ <sup>2) 17) 18)</sup> :	Уровень выходного сигнала, дБм					
	более 10	от 10 до минус 10	от минус 10 до минус 70			
			от минус 70 до минус 90			
	опции 520, 532, 544					
от 250 кГц до 2 ГГц	± 0,6	± 0,6	± 0,7			
от 2 до 20 ГГц	± 0,8	± 0,8	± 0,9			
от 20 до 32 ГГц	± 1,0	± 0,9	± 1,0			
от 32 до 44 ГГц	± 1,0	± 0,9	± 1,5			
при I/Q модуляции (АРУ ВКЛ)	± 0,2					
<sup>17)</sup> – характеристики не нормируются при максимальных значениях уровня выходного сигнала;						
<sup>18)</sup> – в генераторах с соединителями N-типа (опция 1ED) при частотах более 18 ГГц погрешность увеличивается не более чем на 0,2 дБ						
Уровень гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более <sup>7)</sup> :	Значения характеристики					
от 1 до 10 МГц	минус 25					
от 10 до 60 МГц	минус 28					
от 10 до 60 МГц (с опцией 1EH, фильтры включены)	минус 45					
от 0,06 до 2 ГГц	минус 30					
от 0,06 до 2 ГГц (с опцией 1EH, фильтры включены)	минус 55					
от 2 до 20 ГГц	минус 55					
Уровень субгармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более:						
от 10 до 20 ГГц	минус 60					
от 10 до 44 ГГц	минус 45					
Уровень негармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более <sup>12)</sup> :	Смещение > 3 кГц (стандарт)	Смещение > 300 Гц (опции UNX или UNY)	Смещение > 3 кГц (опция UNY)			
от 250 кГц до 250 МГц	минус 58	минус 58	минус 58			
от 250 МГц до 1 ГГц	минус 80	минус 80	минус 80			
от 1 до 2 ГГц	минус 74	минус 74	минус 80			
от 2 до 3,2 ГГц	минус 68	минус 68	минус 76			
от 3,2 до 10 ГГц	минус 62	минус 62	минус 70			
от 10 до 20 ГГц	минус 56	минус 56	минус 64			
от 20 до 28,5 ГГц	минус 52	минус 52	минус 58			

от 28,5 до 44 ГГц	минус 48	минус 48	минус 52			
Уровень фазовых шумов в диапазоне частот, дБн/Гц, не более:	отстройка от несущей 20 кГц					
условия измерений <sup>13)14)</sup> :						
от 250 кГц до 250 МГц		минус 130				
от 250 МГц до 500 МГц		минус 134				
от 500 МГц до 1 ГГц		минус 130				
от 1 ГГц до 2 ГГц		минус 124				
от 2 ГГц до 3,2 ГГц		минус 120				
от 3,2 ГГц до 10 ГГц		минус 110				
от 10 до 20 ГГц		минус 104				
от 20 до 28,5 ГГц		минус 98				
от 28,5 до 44 ГГц		минус 92				
опция UNX						
	отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
минус						
от 250 кГц до 250 МГц	58	87	104	121	128	130
от 250 МГц до 500 МГц	61	88	108	125	132	136
от 500 МГц до 1 ГГц	57	84	101	121	130	130
от 1 ГГц до 2 ГГц	51	79	96	115	124	124
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	46	74	92	111	120	120
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	37	65	81	101	110	110
от 10 до 20 ГГц	31	59	75	95	104	104
от 20 до 28,5 ГГц	25	56	72	92	100	100
от 28,5 до 44 ГГц	20	51	68	88	96	96
опция UNY						
	отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
минус						
от 250 кГц до 250 МГц	64	92	115	123	138	141
от 250 МГц до 500 МГц	67	93	111	125	138	142
от 500 МГц до 1 ГГц	62	91	105	121	138	138
от 1 ГГц до 2 ГГц	57	86	100	115	133	133
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	52	81	96	111	128	128
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	43	72	85	101	120	120
от 10 до 20 ГГц	37	66	79	95	114	114
от 20 до 40 ГГц	31	60	73	89	108	108
от 40 до 44 ГГц	26	54	68	84	102	102
Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)						
Значения максимальной девиации в диапазоне частот:						
от 250 кГц до 250 МГц				2 МГц		
от 250 МГц до 500 МГц				1 МГц		
от 500 МГц до 1 ГГц				2 МГц		
от 1 ГГц до 2 ГГц				4 МГц		
от 2 ГГц до 3,2 ГГц				8 МГц		
от 3,2 ГГц до 10 ГГц				16 МГц		

от 10 до 20 ГГц	32 МГц	
от 20 до 28,5 ГГц	48 МГц	
от 28,5 до 44 ГГц	80 МГц	
Разрешающая способность, Гц, не менее	0,001 $\Delta_{\text{ч}}$ , если $0,001 \cdot \Delta_{\text{ч}} \geq 1$ Гц или 1 Гц, если $0,001 \cdot \Delta_{\text{ч}} < 1$ Гц, где $\Delta_{\text{ч}}$ - установленное значение девиации частоты, Гц	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 800$ кГц), Гц, где N равно: 0,125 - от 250 кГц до 250 МГц; 0,0625 - от 250 МГц до 500 МГц, 0,125 - от 500 МГц до 1 ГГц; 0,25 - от 1 до 2 ГГц; 0,5 - от 2 до 3,2 ГГц; 1 - от 3,2 до 10 ГГц; 2 - от 10 до 20 ГГц; 3 - от 20 до 28,5 ГГц; 5 - от 28,5 до 44 ГГц	$\pm (0,035 \cdot \Delta_{\text{ч}} + 20)$	
Коэффициент нелинейных искажений (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 800$ кГц), %, не более		1
Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)		
Значения максимальной девиации фазы в диапазоне частот, рад, не менее:	при ПЧ 100 кГц	при ПЧ 1 МГц
Стандарт или опция UNX		
от 250 кГц до 250 МГц	20	2
от 250 МГц до 500 МГц	10	1
от 500 МГц до 1 ГГц	20	2
от 1 ГГц до 2 ГГц	40	4
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	80	8
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	160	16
от 10 до 20 ГГц	320	32
от 20 до 28,5 ГГц	480	48
от 28,5 до 44 ГГц	800	80
опция UNY		
от 250 кГц до 250 МГц	2	0,2
от 250 МГц до 500 МГц	1	0,1
от 500 МГц до 1 ГГц	2	0,2
от 1 ГГц до 2 ГГц	4	0,4
от 2 ГГц до 3,2 ГГц	8	0,8
от 3,2 ГГц до 10 ГГц	16	1,6

от 10 до 20 ГГц	32	3,2
от 20 до 28,5 ГГц	48	6,4
от 28,5 до 44 ГГц	80	8,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации (модулирующая 1 кГц, ПЧ для опции UNY - 1 МГц или 100 кГц для других случаев), рад		$\pm (0,05 \cdot D_\phi + 0,01)$ , где $D_\phi$ - установленное значение девиации фазы, рад
Разрешающая способность, рад, не менее		0,001 · $D_\phi$
Коэффициент нелинейных искажений (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 80$ рад, ПЧ 100 кГц – для опции UNX, стандарта или девиация не более $N \cdot 8$ рад, ПЧ 1 МГц – для опции UNY), %, не более		1
Импульсная модуляция (ИМ) <sup>19)</sup> (опции UNU или UNW)		
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала, дБ		80
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот, нс, не более:		
от 50 до 400 МГц		15
более 400 МГц		10
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот, нс:	опция UNU	опция UNW
автоматическая регулировка (АРУ) включена		1
АРУ выключена:		
от 50 до 400 МГц	150	30
более 400 МГц		20
Пределы допускаемой погрешности установки уровня выходного сигнала при ИМ (АРУ включена), дБ		$\pm 0,5$

<sup>19)</sup> – режим ИМ отключается, если включен режим низких фазовых шумов при установленных опциях UNX или UNY

Таблица 5 – Условия эксплуатации и технические характеристики генераторов Agilent E8257D, Agilent E8267D

Наименование характеристики	Значение характеристики
Нормальные условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	$25 \pm 10$ от 30 до 95 от 84 до 106
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от 0 до 55 до 95 от 84 до 106
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более	515x426x178
Масса, кг, не более: для Agilent E8257D для Agilent E8267D	22 25
Напряжение питающей сети переменного тока частотой, В: от 50 до 60 Гц от 50 до 400 Гц	от 220 до 240 110 до 127
Потребляемая мощность, В·А, не более: для Agilent E8257D для Agilent E8267D	450 650

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- генератор Agilent E8257D или Agilent E8267D (в зависимости от заказа) – 1шт.;
- сетевой кабель питания – 1шт.;
- руководство по эксплуатации – 1шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

### Проверка

осуществляется по документу 651-13-10 МП «Инструкция. Генераторы сигналов Agilent E8257D, Agilent E8267D. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в марте 2013 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS725, регистрационный номер 31222-06, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты  $5, 10 \text{ МГц} \pm 5 \cdot 10^{-11}$ ;
- измеритель модуляции вычислительный СК3-45, регистрационный номер 9331-94, диапазон несущих частот измеряемого сигнала в режиме АМ от  $4 \cdot 10^{-4}$  до 500 МГц и ЧМ от  $4 \cdot 10^{-4}$  до 1000 МГц, пределы допускаемой погрешности измерений: в режиме АМ  $\Delta = \pm(A_0 \cdot M + \Delta M_{\text{ш}})$ , где  $A_0$ -относительная погрешность измерения;  $M$  – значение измеряемого коэффициента, %;  $\Delta M_{\text{ш}}$  – «шумовой» остаток, %; в режиме ЧМ:  $\Delta = \pm(2A_0 \cdot \Delta f + 2\Delta f_{\text{ш}})$ , где  $A_0$ -относительная погрешность измерений;  $\Delta f$  – значение измеряемой девиации частоты, кГц;  $\Delta f_{\text{ш}}$  – «шумовой» остаток, кГц;

- частотомер универсальный СНТ-90ХЛ, регистрационный № 41567-09, диапазон частот от 0 до 67 ГГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ ;

- ваттметр Н1914А с преобразователями: 8487А, N8487А, 8487D, E9304А, регистрационный № 44731-10, диапазон частот от 50 МГц до 50 ГГц, уровень входной мощности от минус 30 до 20 дБм, уровень входной мощности от минус 30 до 20 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений мощности  $\pm$  (от 5 до 8)%, диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц, уровень входной мощности от минус 60 до 20 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений мощности  $\pm$  (от 4,5 до 6,0)%;

- ваттметра СВЧ с блоком измерительным NRP, регистрационный № 32262-06, с преобразователем измерительным NRP-Z57, регистрационный № 48356-11, диапазон частот от 0 до 67 ГГц, уровень входной мощности от минус 35 до 20 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений мощности  $\pm 0,25$  дБ;

- анализатор сигналов E4448A, регистрационный № 39229-08, диапазон частот от 3 Гц до 50 ГГц, динамический диапазон от минус 169 до 30 дБм, пределы допускаемой погрешности измерений уровня  $\pm$  (от 0,24 до 4,5) дБ;

- Анализаторы источников сигналов E5052А/В с СВЧ преобразователями частоты E5053А и смесителем серии 11970А, регистрационный № 37181-08, диапазон измеряемых частот от 10 МГц до 110 ГГц, максимальный динамический диапазон 110 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня  $\pm 1,0$  дБ;

- осциллограф стробоскопический широкополосный 86100С с модулями 86112А или 54754А, регистрационный № 37152-08, полоса пропускания не менее 18 ГГц, диапазон значений коэффициента отклонения от 1 мВ/дел до 1 В/дел, пределы допускаемой погрешности измерений временных интервалов  $\pm (0,001T + 8)$  пс, где T-измеряемый временной интервал.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Генераторы сигналов Agilent E8257D, Agilent E8267D. Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов Agilent E8257D, Agilent E8267D**

Техническая документация изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

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

### **Изготовитель**

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия  
Bayan Lepas Free Industrial Zone  
PG 11900 Bayan Lepas  
Penang Malaysia

Компания « Keysight Technologies, Inc», США  
1400, Fountain Grove Parkway,  
Santa Rosa, CA 95403-1744, USA

**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@vniiiftri.ru](mailto:office@vniiiftri.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

«\_\_\_\_» 2014 г.  
М.п.