

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 81150А, 81160А, 81180А, 81180В

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 81150А, 81160А, 81180А, 81180В (далее - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и амплитуде синусоидальных, прямоугольных, пилообразных, импульсных сигналов, сигналов произвольной формы, сигналов гауссова шума.

Описание средства измерений

Конструктивно генератор выполнен в виде переносного моноблока, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический цветной дисплей.

Принцип действия генераторов основан на прямом цифровом синтезе.

Модификации генераторов отличаются друг от друга диапазоном частот, метрологическими характеристиками.

Внешний вид генераторов 81150А, 81160А приведен на рисунках 1 и 2, схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Внешний вид генераторов 81180А, 81160В приведен на рисунках 3 и 4, схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 4.

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

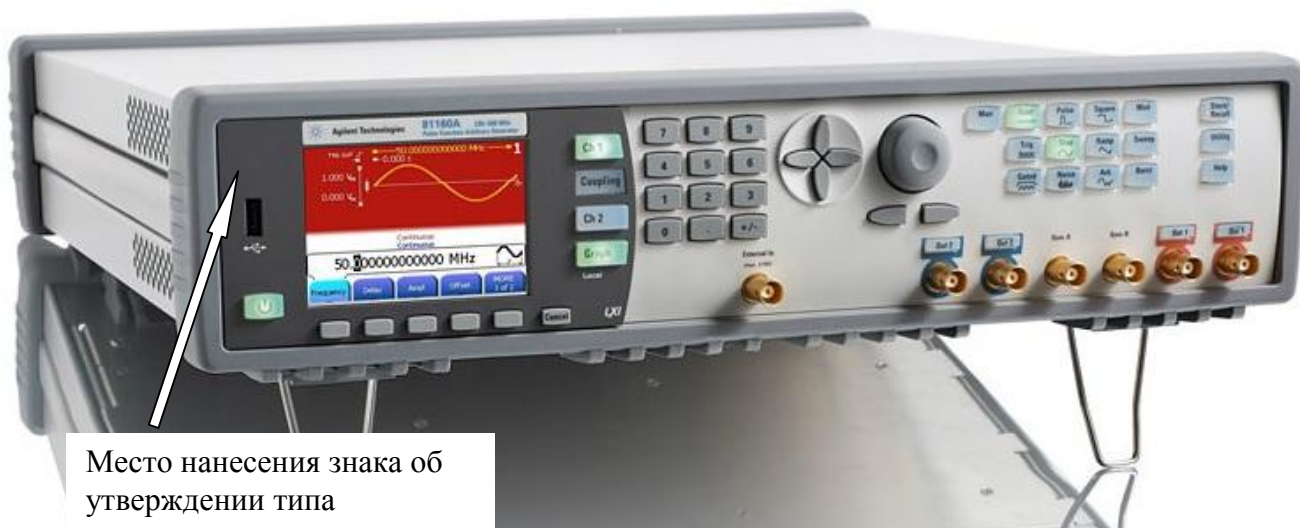


Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3



Места пломбировки от не-
 санкционированного доступа

Рисунок 4

Программное обеспечение

Программное обеспечения (ПО) генераторов представляет собой специализированное ПО, которое служит для управления функциями генератора и визуального отображения параметров воспроизводимых сигналов.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
для 81150A: 81150A_2_0_7_0 для 81160A: 81160A.1.0.3.0 для 81180A, 81180B: ag81180A-v1.62	Версия не ниже: для 81150A: 2.0.7.0 для 81160A: 1.0.3.0 для 81180A, 81180B: 1.62	-	-

Метрологически значимая часть ПО генераторов и измеренные данные не требуют специальных средств от непреднамеренных и преднамеренных изменений. 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 2 - 4.

Таблица 2 Функциональные значения опций генераторов

Опция	Модель генератора	Описание опции
001	81150А, 81160А	Одноканальный генератор
002	81150А, 81160А	Двухканальный генератор
РАТ	81150А, 81160А	Генератор кодовых последовательностей до 120 Мбит/с
330	81150А, 81160А	Генератор кодовых последовательностей до 330 Мбит/с
660	81150А, 81160А	Генератор кодовых последовательностей до 660 Мбит/с
116	81180А, 81180В	Одноканальный генератор с 16 Мвыб/канал
216	81180А, 81180В	Двухканальный генератор с 16 Мвыб/канал
264	81180А, 81180В	Двухканальный генератор с 64 Мвыб/канал
F4G	81180А, 81180В	Набор восстанавливающих фильтров для одного канала

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	81150А	81160А
Модель генераторов	81150А	81160А
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 54 \cdot 10^{-6}$	$\pm 13 \cdot 10^{-6}$
Характеристики импульсных сигналов		
Диапазон частот (импульсный сигнал): широкополосный усилитель высоковольтный усилитель	от 1 мкГц до 120 МГц от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 330 МГц
Разрешение по частоте	1 мкГц	
Длительности импульса $D_{и}$: широкополосный усилитель высоковольтный усилитель	от 4,1 нс до $9,5 \cdot 10^5$ с от 10 нс до $9,5 \cdot 10^5$ с	от 1,5 нс до $9,5 \cdot 10^5$ с
Разрешение по длительности импульса	100 пс, 6 разрядов	100 пс, 6 разрядов
Пределы допускаемой погрешности установки длительности импульса, пс	$\pm (500 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_{и})$, где $D_{и}$ – длительность импульса, пс	$\pm (300 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot D_{и})$
Время установки импульса: широкополосный усилитель высоковольтный усилитель	от 2,5 нс до 1000 с от 7,5 нс до 1000 с	от 1,0 нс до 1000 с
Характеристики синусоидального сигнала		
Диапазон частот: широкополосный усилитель высоковольтный усилитель	от 1 мкГц до 240 МГц от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 500 МГц
Разрешение по частоте	1 мкГц	

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Гармонические искажения, дБн, не более: от 1 мГц до 2 МГц от 2 МГц до 10 МГц от 10 МГц до 50 МГц от 50 МГц до 200 МГц от 200 МГц до 500 МГц (дБн – дБ относительно несущей)	1 В	3 В	1 В	3 В
	-	-	минус 65	минус 63
	-	-	минус 62	минус 53
	-	-	минус 50	минус 40
	-	-	минус 30	минус 27
	-	-	минус 22	минус 20
Гармонические искажения (широкополосный усилитель, нагрузка 50 Ом), дБн, не более: от 1 мГц до 2 МГц от 2 МГц до 10 МГц от 10 МГц до 35 МГц от 35 МГц до 70 МГц от 70 МГц до 240 МГц	1 В	3 В	1 В	3 В
	минус 62	минус 62	-	-
	минус 57	минус 52	-	-
	минус 45	минус 40	-	-
	минус 35	минус 30	-	-
	минус 22	минус 17	-	-
Гармонические искажения (высоковольтный усилитель 50 Ом), менее дБн от 1 мГц до 8 МГц от 8 МГц до 50 МГц	10 В		-	-
		-40	-	-
		-25	-	-
Характеристики прямоугольного сигнала				
Диапазон частот: широкополосный усилитель высоковольтный усилитель	от 1 мГц до 120 МГц от 1 мГц до 50 МГц		от 1 мГц до 330 МГц	
Скважность, % широкополосный усилитель высоковольтный усилитель	от (F/240) до [1-(F/240)] от (F/100) до [1-(F/100)], где F – значение установленной частоты в МГц		от (F/660) до [1-(F/660)]	
Разрешение, %	0,1			
Характеристики пилообразного сигнала				
Диапазон частот	от 1 мГц до 5 МГц		от 1 мГц до 20 МГц	
Разрешение по частоте, мГц	1			
Линейность при частоте не более 10 кГц, %, не более	0,1			
Симметричность, %	от 0 до 100			
Характеристики сигналов произвольной формы				
Диапазон частот	от 1 мГц до 120 МГц		от 1 мГц до 330 МГц	
Разрешение по частоте, мГц	1			
Длина записи сигнала	от 2 до 512 к точек		от 2 до 256 к точек для 1 канала от 2 до 128 к точек для двух каналов	

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Характеристики амплитудной модуляции (АМ)		
Модулирующая частота: внутренняя	от 1 мГц до 10 МГц	от 1 мГц до 50 МГц
внешняя	от 0 до 10 МГц	от 0 до 10 МГц
Коэффициент АМ, %	от 0 до 120	от 0 до 120
Характеристики частотной модуляции (ЧМ)		
Модулирующая частота внутренняя	от 1 мГц до 10 МГц	от 1 мГц до 50 МГц
внешняя	от 0 до 10 МГц	от 0 до 10 МГц
Частота девиации (зависит от типа модулирующего сигнала)	от 1 мкГц до 240 МГц	от 1 мкГц до 500 МГц
Характеристики фазовой модуляции (ФМ)		
Модулирующая частота: внутренняя	от 1 мГц до 10 МГц	от 1 мГц до 50 МГц
внешняя	от 0 до 10 МГц	от 0 до 10 МГц
Диапазон девиации	от 0° до 360°	от 0° до 360°
Характеристики свипирования		
Время свипирования	от 100 мкс до 500 с	от 50 мкс до 500 с
Начальная/конечная частота	от 1 мкГц до 240 МГц	от 1 мкГц до 500 МГц
Выходные характеристики		
Значение амплитуды ¹⁾ (согласованная нагрузка 50 Ом) для широкополосного усилителя при частоте: от 1 мкГц до 330 МГц	-	от 50 мВ до 5 В
от 330 МГц до 500 МГц	-	от 50 мВ до 3 В
Значение амплитуды ¹⁾ (открытый выход; согласованная нагрузка 50 Ом): широкополосный усилитель от 1 мкГц до 120 МГц	от 100 мВ до 10 В (до 9 В) ²⁾	-
от 120 МГц до 240 МГц	от 100 мВ до 5 В	-
от 1 мкГц до 600 МГц	-	от 100 мВ до 10 В ³⁾
высоковольтный усилитель от 1 мкГц до 50 МГц	от 200 мВ до 20 В	-
Напряжение смещения постоянного тока		
Пределы допускаемой погрешности установки напряжения постоянного тока, мВ	$\pm(0,015 \cdot U + 5)$, где U – значение установленного напряжения постоянного тока	
Диапазон установки напряжения постоянного тока (согласованная нагрузка 50 Ом) для широкополосного усилителя	-	± 5 В

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Диапазон установки напряжения постоянного тока (на открытом выходе) для широкополосного усилителя	-	±10 В
Пределы допускаемой погрешности установки напряжения постоянного тока смещения для поддиапазонов: ±5 В ±10 В ±20 В	$\pm (0,01 \cdot U_c + 25)$ $\pm (0,01 \cdot U_c + 50)$ $\pm (0,01 \cdot U_c + 75)$ где U_c – значение установленного напряжения постоянного тока смещения	$\pm (0,01 \cdot U_c + 25)$ $\pm (0,01 \cdot U_c + 50)$
Диапазон изменения сопротивления нагрузки ⁴⁾	от 0,3 Ом до 1 МОм	от 0,1 Ом до 1 МОм
Модель генераторов	81180А и 81180В	
	Выход усилителя	Прямой выход
Полоса пропускания	600 МГц	1 ГГц
Импеданс выхода, Ом	50	
Тип выходного сигнала	Несимметричный ⁵⁾ или дифференциальный	
Диапазон выходных значений напряжений: несимметричный выход: -81180А -81180В дифференциальный выход: -81180А -81180В окно напряжений (только для 81180В): -несимметричный выход -дифференциальный выход	от 50 мВ до 2 В от 100 мВ до 3 В от 100 мВ до 4 В от 200 мВ до 6 В от минус 2,25 В до 2,25 В от минус 4,5 В до 4,5 В	от 50 мВ до 500 мВ от 100 мВ до 1,2 В от 100 мВ до 1 В от 200 мВ до 2,4 В от минус 2,1 В до 2,1 В от минус 4,2 В до 4,2 В
Пределы допускаемой погрешности установки выходного напряжения	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{вых}} + 5)$, где $U_{\text{вых}}$ – значение установленного выходного напряжения, мВ	
Диапазон выходных значений смещения напряжения постоянного тока	от минус 1,5 В до 1,5 В	от минус 1,5 В до 1,5 В
Пределы допускаемой погрешности установки выходного смещения напряжения постоянного тока	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{с вых}} + 5)$, где $U_{\text{с вых}}$ – значение установленного напряжения постоянного тока, мВ	
Характеристики выхода с развязкой по постоянному току		
Импеданс выхода, Ом	50	
Тип выходного сигнала	несимметричный	

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон выходных значений напряжений, дБ относительно 1 мВ (дБм): -81180А -81180В	от минус 5 до 5 от минус 20 до 10
Пределы допускаемой погрешности установки выходного напряжения	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{вых}} + 0,5)$, где $U_{\text{вых}}$ – значение установленного выходного напряжения, дБм
Неравномерность АЧХ при частоте от 4 МГц до 1 ГГц, дБ: -81180А -81180В	± 1 $\pm 1,2$
¹⁾ - амплитуды указаны для несимметричного выхода. ²⁾ - 10 В при открытом выходе; 9 В при согласованной нагрузке 50 Ом. ³⁾ - только при открытом выходе ⁴⁾ – значение тока ограничено 440 мА на канал ⁵⁾ –к неиспользуемому выходу должна быть подключена нагрузка 50 Ом	

Таблица 4 – Условия эксплуатации и массогабаритные характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	81150А	81160А	81180А	81180В
Нормальные условия эксплуатации: температура, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	23 ± 5 от 30 до 80 от 84 до 106			
Рабочие условия эксплуатации: температура, °С относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	от 0 до 50 до 90		от 0 до 40 до 80	
Габаритные размеры (ширина× высота×длина), мм, не более	428×89×439		315×88×395	
Масса, кг, не более	8		4,5	
Напряжение питания от источника переменного тока, В: частотой: от 50 до 400 Гц от 50 до 60 Гц	от 110 до 127 от 100 до 240 В		- от 100 до 240 В	
Потребляемая мощность, В·А, не более	110	90	110	100

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель генератора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- генератор сигналов сложной/произвольной формы 81150А или 81160А или 81180А или 81180В – 1 шт.(по заказу);

- кабель питания – 1 шт.;
- измерительные кабели и приспособления - 1 комплект (по заказу);
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 651-13-42 МП «Инструкция. Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 81150А, 81160А, 81180А, 81180В. Методика поверки», утвержденному первым заместителем генерального директора - заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» ноябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счетный Agilent 53132A (рег. № 26211-03) с опциями 010, 030: диапазон измеряемых частот от 0 до 3 ГГц, погрешность по частоте $2,5 \cdot 10^{-9}$;
- осциллограф цифровой запоминающий MSO-X 4154A (рег. № 53386-13) ,полоса пропускания 1,5 ГГц, время нарастания 300 пс, пределы допускаемой относительной погрешности опорного источника частоты $\pm 1 \times 10^{-5}$;
- мультиметр Agilent 3458A (рег. № 25900-03): диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 1000 В, диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц, пределы допускаемой погрешности измерения напряжения 0,03 %;
- измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 (рег. № 9331-94), погрешность измерения модуляции $\pm 2,5$ %.
- ваттметр E4418B с преобразователем N8481A (рег. № 36796-08), пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности зависят от диапазона частот, значения измеряемого уровня сигнала и типа преобразователя
- анализатор спектра Agilent E4443A (рег. № 26411-04), диапазон частот от 3 Гц до 6,7 ГГц, уровень гармонических искажений второго порядка минус 82 дБн.

Сведения о методиках (методах) измерений

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы 81150А, 81160А, 81180А, 81180В. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов сложной/произвольной формы 81150А, 81160А, 81180А, 81180В

Техническая документация изготовителя

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение 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 Deutschland GmbH», Германия
Herrenberger Strasse 130
Voeblingen Germany D 71034

Компания «Keysight Technologies Israel», Израиль
Dekel Building, 94 Derech Em Hamoshavot
St.Petach-Tikva 49527 - ISRAEL
HAIFA
Building 30
Matam, Haifa 31905
ISRAEL

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.