

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы импульсов и кодовых последовательностей 81110А, 81111А, 81112А, 811130А, 81131А, 81132А

### Назначение средства измерений

Генераторы импульсов и кодовых последовательностей 81110А, 81111А, 81112А, 811130А, 81131А, 81132А (далее - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и амплитуде синусоидальных, прямоугольных, пилообразных, импульсных сигналов, сигналов произвольной формы, шумовых сигналов.

### Описание средства измерений

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

В каждый моноблок 81110А встраиваются модули 81111А или 81112А, в моноблок 811130А - модули 81131А или 81132А.

Принцип действия генераторов основан на прямом цифровом синтезе.

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

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

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



Место нанесения знака об  
утверждении типа

Рисунок 1



Места пломбировки от  
несанкционированного доступа

Рисунок 2

### 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
Firmware Version Pulse Pattern Generator	Не ниже v.01.12.00	-	-

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 таблице 2.

Таблица 2 Метрологические и технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение			
	81110А		81130А	
Базовый блок				
Устанавливаемые модули	81111А	81112А	81131А	81132А
Количество каналов	1	2	1	2
<b>Временные характеристики</b>				
Частотный диапазон	от 1 мГц до 165 МГц	от 1 мГц до 330 МГц	от 1 кГц до 400 МГц	от 1 кГц до 660 МГц
Диапазон установки периода (Т)	от 6,06 нс до 999,5 с	от 3,03 нс до 999,5 с	от 2,5 нс до 1 мс	от 1,5 нс до 1 мс
Пределы допускаемой относительной погрешности установки периода, %	± 0,01 (с внутренней фазовой автоподстройкой (ФАП)) ± 3% (без ФАП, без самокалибровки)		± (1·10 <sup>-4</sup> ·Т + 200 пс)	
Джиттер (СКЗ), не более	1·10 <sup>-5</sup> ·Т + 15 пс (с ФАП) 1·10 <sup>-4</sup> ·Т + 15 пс (без ФАП)		1·10 <sup>-5</sup> ·Т + 15 пс	
Длительность импульса (τ)	от 3,03 нс до (Т – 3,03 нс)	от 1,515 нс до (Т – 1,515 нс)	от 1,25 нс до (Т – 1,25 нс)	от 750 пс до (Т – 750 пс)
Пределы допускаемой погрешности установки длительности импульса	± (3·10 <sup>-2</sup> ·τ + 250 пс) (после самокалибровки)		± (6·10 <sup>-4</sup> ·Т), для частот от 1 до 170 кГц ± (1·10 <sup>-4</sup> ·τ + 200 пс) для частот свыше 170 кГц	
Задержка запуска импульса (τ <sub>зз</sub> )	от 0 нс до (Т – 3,03 нс)		от 0 нс 3 мкс (до 3 мкс) от 0 до Т (свыше 3 мкс)	
Пределы допускаемой погрешности установки задержки запуска импульса	± (3·10 <sup>-2</sup> ·τ <sub>зз</sub> + 0,5 нс) (после самокалибровки)		± (1·10 <sup>-4</sup> ·τ <sub>зз</sub> + 100пс) (относительно τ <sub>зз</sub> =0) ± 3,5·10 <sup>-4</sup> ·Т для частот от 1 до 170 кГц	
Задержка парного импульса (τ <sub>зпи</sub> )	от 6,06 нс до (Т – τ – 3,03 нс)	от 3,03 нс до (Т – τ – 1,5 нс)	не применимо	
Пределы допускаемой погрешности задержки парного импульса	± 3·10 <sup>-2</sup> ·τ <sub>зпи</sub> + 150 пс (после самокалибровки)			
Время нарастания / спада (τ <sub>ф</sub> ) (от 10 до 90 %)	от 2 нс до 200 мс	0,8 нс или 1,6 нс	0,8 нс или 1,6 нс	0,55 нс
Погрешность времени нарастания / спада	± 0,1·τ <sub>ф</sub> + 400 пс		не применимо	
<b>Амплитудные характеристики</b>				
Амплитуда импульса (U)	от 100 мВ до 10 В	от 100 мВ до 3,8 В	от 100 мВ до 3,8 В	от 100 мВ до 2,5 В

Наименование характеристики	Значение			
	81110А		81130А	
Базовый блок	81111А	81112А	81131А	81132А
Устанавливаемые модули				
Диапазон устанавливаемых напряжений (амплитуда импульса + напряжение смещения) ( $U_c$ ) при выходном сопротивлении 50 Ом при выходном сопротивлении 1 кОм	от минус 10 до 10 В от минус 20 до 20 В	от минус 2,0 до 3,8 В -	от минус 2,0 до 3,8 В -	от минус 2,0 до 3,0 В -
Разрешающая способность по амплитуде при выходном сопротивлении 50 Ом при выходном сопротивлении 1 кОм	10 мВ 20 мВ	10 мВ -	10 мВ	
Погрешность устанавливаемых напряжений при выходном сопротивлении 50 Ом при выходном сопротивлении 1 кОм	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U_c + 50 \text{ мВ})$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U_c + 100 \text{ мВ})^1$	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_c + 50 \text{ мВ})$ -	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot U_c + 150 \text{ мВ})$	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot U_c + 150 \text{ мВ})$
Максимальное внешнее напряжение, В	$\pm 24$	от минус 2,2 до 5,5	от минус 2,2 до 5,5	от минус 2,0 до 4,0
Ток короткого замыкания, мА	$\pm 400$	от минус 84 до 152	от минус 80 до 152	от минус 80 до 120
Выброс на вершине/ выброс на паузе/ неравномерность вершины прямоугольного импульса	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 20 \text{ мВ})$	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 50 \text{ мВ})$		
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, %	от 0 до 55 до 95			
Габаритные размеры (ширина× высота× глубина) (без креплений), мм, не более	89 × 426 × 521			
Масса (масса при транспортировке), кг, не более	9,2 (13,8)			
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 100 до 240 В (при частоте от 50 до 60 Гц) от 100 до 120 В (при частоте 400 Гц)			
Потребляемая мощность, В·А, не более	300			
- в диапазоне устанавливаемых напряжений $\pm 19 \text{ В}$				

### **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 произвольной формы 81110А или 81111А или 81112А или 81130А или 81131А или 81132А – 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 651-13-43 МП «Инструкция. Генераторы импульсов и кодовых последовательностей 81110А, 81111А, 81112А, 81130А, 81131А, 81132А. Методика поверки», утвержденному первым заместителем генерального директора – заместителем по научной работе ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в октябре 2013 г.

Основные средства поверки:

- осциллограф цифровой стробоскопический с модулем измерительным Agilent 54750А (регистрационный № 41684-09): полоса пропускания по уровню  $\pm 3$  дБ 50 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов  $\pm (10 \text{ пс} + 0,001 \cdot t)$ , где  $t$  - измеряемое значение временного интервала, пс;
- частотомер электронно-счетный Agilent 53132А (регистрационный № 26211-03) с опциями 010, 030: диапазон измеряемых частот от 0 до 3 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $5 \cdot 10^{-6}$ ;
- мультиметр Agilent 3458А (регистрационный № 25900-03): диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 1000 В, диапазон частот от 1 Гц до 10 МГц, погрешность измерения напряжения 0,03%;
- генератор импульсов Agilent 81150А (регистрационный № 41402-09): частота повторения от 1 мкГц до 120 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности частоты повторения  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ .

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

Генераторы импульсов и кодовых последовательностей 81110А, 81111А, 81112А, 81130А, 81131А, 81132А. Руководство по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам импульсов и кодовых последовательностей 81110А, 81111А, 81112А, 81130А, 81131А, 81132А**

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

**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](mailto: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.