

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451

Назначение средства измерений

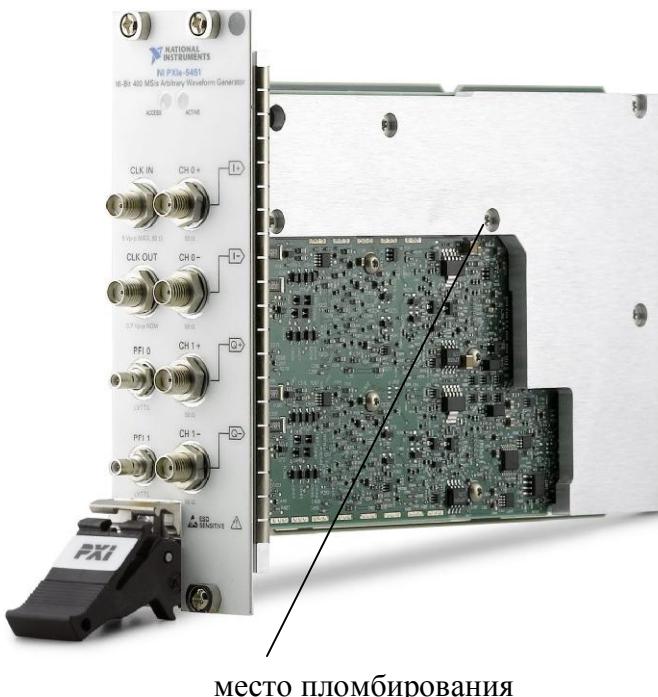
Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451 предназначены для воспроизведения сигналов сложной и произвольной формы, в том числе квадратурных сигналов (I/Q), что позволяет использовать их в качестве внешнего источника для векторной модуляции генераторов СВЧ сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов сигналов произвольной формы модульных NI PXIe-5451 основан на прямом цифровом синтезе сигналов с использованием внутреннего устройства памяти, цифро-аналоговых преобразователей с разрешением 16 бит и программируемых аттенюаторов. Выходное напряжение формируется в двух каналах “CH 0” и “CH 1”, каждый из которых имеет выходы прямого (“CH+”) и инверсного (“CH-”) сигналов. Имеется режим формирования квадратурных сигналов (“T” на канале “CH 0” и “Q” на канале “CH 1”).

Конструктивно генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451 выполнены в виде сборки печатных плат, высокочастотная часть которой закрыта экранирующими панелями. На лицевой панели платы установлены сигнальные разъемы, на задней панели находится разъем интерфейса для установки в шасси PXI Express.

Внешний вид генераторов сигналов произвольной формы модульных NI PXIe-5451 с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа показан на фотографии ниже. Пломбирование осуществляется путем нанесения специальной краски под винт на экранирующей панели. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части экранирующей панели.



По техническим требованиям генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451 соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94.

Программное обеспечение

Пакет программного обеспечения NI-FGEN устанавливается на жесткий диск внешнего контроллера с интерфейсом PXI Express и работает под управлением операционной системы Windows. Программное обеспечение выполняет функции управления режимами работы и сервисные функции.

По структуре программное обеспечение разделяется на две части. Существенная для утверждения типа часть, защищенная от неавторизованного доступа, служит для записи и хранения калибровочных констант, идентификационных данных о типе и серийном номере в энергонезависимой памяти EEPROM, а также передачи и хранения измерительных данных в памяти контроллера. Остальная часть программного обеспечения может иметь гибкие применения, конфигурируемые пользователем. Для расширения возможностей управления режимами, реализации автоматизированного режима и программирования может быть использовано приложение National Instruments LabVIEW, поставляемое по отдельному заказу.

класс (уровень) защиты		класс риска С по WELMEC 7.2 для категории U уровень С по МИ 3286-2010
идентификационное наименование		алгоритм проверки идентификационного номера версии
NI-FGEN	2.X.Y; где X – целое число ≥ 8 ; Y – целое число ≥ 0	автоматическое вычисление контрольных сумм и хеширование с представлением результата в виде идентификационных данных (наименование, серийный номер, номер версии пакета программного обеспечения)

Метрологические и технические характеристики

количество каналов ¹	2
верхняя частота диапазона по уровню 3 дБ синусоидальная форма прямоугольная форма пилообразная и треугольная формы	135 МГц 150 МГц 20 МГц
разрешение цифро-аналогового преобразователя	16 бит
выходное сопротивление канала при однополярном включении	50 Ом
максимальная амплитуда сигнала (п-п) ² при однополярном включении на нагрузку 50 Ом на нагрузку ≥ 1 МОм	2,5 В 5 В
при дифференциальном включении на нагрузку 50 Ом на нагрузку ≥ 1 МОм	5 В 10 В
минимальная амплитуда сигнала (п-п) при однополярном включении на нагрузку 50 Ом на нагрузку ≥ 1 МОм	1,76 мВ 3,52 мВ
при дифференциальном включении на нагрузку 50 Ом на нагрузку ≥ 1 МОм	3,52 мВ 7,05 мВ
разрешение установки амплитуды сигнала	4 разряда

1. каждый из каналов имеет прямой и инверсный выходы, что позволяет осуществлять однополярное (несимметричное) либо дифференциальное (симметричное) включение нагрузки

2. здесь и далее «п-п» обозначает размах напряжения от пика до пика

пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения U_{\pm}^3		
при однополярном включении	$\pm (0,008 \cdot U_{\pm} + 0,5 \text{ мВ})$	
при дифференциальном включении	$\pm (0,012 \cdot U_{\pm} + 1 \text{ мВ})$	
разность значений постоянного напряжения U_{\pm} на каналах при дифференциальном включении ³	$\pm (0,0132 \cdot U_{\pm} + 1,75 \text{ мВ})$	
диапазон установки постоянного напряжения смещения ⁴		
на нагрузку 50 Ом	$\pm 1 \text{ В}$	
на нагрузку $\geq 1 \text{ МОм}$	$\pm 2 \text{ В}$	
разрешение установки напряжения смещения	4 разряда	
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения U_0^3 в диапазоне R	$\pm (0,0015 \cdot U_0 + 0,0004 \cdot R + 1,25 \text{ мВ})$	
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня переменного напряжения (скз ⁵) U_{\sim} на частоте 50 кГц ³		
при однополярном включении	$\pm (0,008 \cdot U_{\sim} + 1 \text{ мВ})$	
при дифференциальном включении	$\pm (0,008 \cdot U_{\sim} + 1,5 \text{ мВ})$	
разность значений переменного напряжения (скз) U_{\sim} на каналах при дифференциальном включении, не более ³	$\pm (0,002 \cdot U_{\sim} + 0,1 \text{ мВ})$	
неравномерность амплитудно-частотной характеристики с коррекцией ⁶ , не более, типовые значения		
на частотах до 60 МГц	$\pm 3,5 \%$	
на частотах до 135 МГц	$\pm 6 \%$	
фазовый сдвиг сигналов между каналами, не более	$\pm 50 \text{ пс}$	
длительность фронта и среза сигнала прямоугольной формы, не более		
без коррекции частотной характеристики	1,5 нс	
с коррекцией частотной характеристики	3 нс	
пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала при синхронизации от внутреннего генератора	$\pm 0,01 \%$	
параметры входа внешней синхронизации		
частота сигнала	от 1 до 400 МГц	
амплитуда сигнала (п-п)	от 0,55 до 4,5 В	
входное сопротивление	50 Ом	
параметры выхода синхронизации		
частота сигнала	от 0,1 до 400 МГц	
амплитуда сигнала (п-п) на нагрузку 50 Ом	не менее 0,7 В	
объем внутренней памяти (по выбору при заказе)	125 Мбайт; 512 Мбайт 2 Гбайт	
тактовая частота (скорость выборки) сигналов	от 12,2 кГц до 400 МГц	
тип выходных высокочастотных соединителей	SMA(f)	
тип соединителей входа и выхода синхронизации	SMB(f)	
потребляемая мощность от шасси PXI Express, не более	41,4 Вт	
габаритные размеры		
высота	130 мм	
глубина	216 мм	
толщина	40 мм	

3. при температуре в пределах $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ от температуры, при которой была выполнена процедура автоподстройки (self-calibrate)
4. комбинация значений амплитуды напряжения и напряжения смещения, при которой пиковое значение сигнала превышает 3,2 В, может вызвать ограничение сигнала
5. «скз» обозначает среднеквадратическое значение переменного напряжения
6. с введением функции коррекции максимальная амплитуда сигнала составляет 70 % от максимальной амплитуды сигнала без коррекции

масса, не более	550 г
рабочие условия применения	
температура окружающей среды	от 0 до + 55 °C
относительная влажность воздуха, не более	от 10 до 90 %
предельная высота над уровнем моря	2000 м (при + 25 °C)
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от - 25 до + 85 °C
относительная влажность воздуха, не более	от 5 до 95 %
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится экранирующую панель генераторов сигналов произвольной формы модульных NI PXIe-5451 в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	кол-во
генератор сигналов произвольной формы модульный NI PXIe-5451	1 шт.
кабель соединительный SMB-BNC	1 шт.
компакт-диск с документацией и программным обеспечением NI-FGEN	1 шт.
компакт-диск с программой "NI Analog Waveform Editor"	1 шт.
компакт-диск с программой "NI Modulation Toolkit"	1 шт.
руководство по эксплуатации на английском языке 373313M-01	1 шт.
руководство по эксплуатации на русском языке 373313M-01R	1 шт.
методика поверки МП РТ 1611-2011	1 шт.

Проверка

осуществляется по документу «МП РТ 1611-2011. Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 12.10.2011 г.

Средства поверки:

наименование и требования к метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>вольтметр цифровой</u> абсолютная погрешность измерения постоянного напряжения U не более: от 1 до $100 \text{ мВ} \pm (1 \cdot 10^{-3} \text{ U} + 100 \text{ мкВ})$, от 100 мВ до $1 \text{ В} \pm (1 \cdot 10^{-3} \text{ U} + 200 \text{ мкВ})$, от 1 до $5 \text{ В} \pm (1 \cdot 10^{-3} \text{ U} + 1 \text{ мВ})$; абсолютная погрешность измерения переменного напряжения U на частоте 50 кГц не более: от 1 до $500 \text{ мВ} \pm (1 \cdot 10^{-3} \text{ U} + 300 \text{ мкВ})$, от 0,5 до $3,6 \text{ В} \pm (1 \cdot 10^{-3} \text{ U} + 1,2 \text{ мВ})$	<u>мультиметр цифровой NI PXI-4071</u> абсолютная погрешность измерения постоянного напряжения U не более: на пределе $100 \text{ мВ} \pm (20 \cdot 10^{-6} \text{ U} + 0,8 \text{ мкВ})$, на пределе $1 \text{ В} \pm (15 \cdot 10^{-6} \text{ U} + 0,8 \text{ мкВ})$, на пределе $10 \text{ В} \pm (12 \cdot 10^{-6} \text{ U} + 5 \text{ мкВ})$; абсолютная погрешность измерения переменного напряжения U на частоте 50 кГц не более: на пределе $50 \text{ мВ} \pm (7 \cdot 10^{-4} \text{ U} + 10 \text{ мкВ})$, на пределе $500 \text{ мВ} \pm (6 \cdot 10^{-4} \text{ U} + 50 \text{ мкВ})$, на пределе $5 \text{ В} \pm (6 \cdot 10^{-4} \text{ U} + 500 \text{ мкВ})$
<u>осциллограф цифровой</u> полоса пропускания не менее 2 ГГц	<u>осциллограф цифровой Tektronix DPO7254</u> полоса пропускания 2,5 ГГц
<u>частотомер</u> относительная погрешность измерения частоты 10 МГц не более $\pm 2 \cdot 10^{-5}$	<u>частотомер электронно-счетный Agilent 53131A</u> диапазон частот до 225 МГц; относительная погрешность измерения частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-6}$

<u>измеритель поглощаемой мощности</u> относительная погрешность измерения уровня мощности 0,1 мВт на частотах от 50 кГц до 150 МГц не более $\pm 10\%$	<u>преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z91</u> диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц; динамический диапазон от 0,2 нВт до 0,2 Вт; относительная погрешность измерения уровня мощности не более $\pm 6\%$
--	---

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «373313M-01R. Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы модульным NI PXIe-5451

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление мероприятий государственного контроля и надзора (в сфере электросвязи).

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции (средств электросвязи) установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Компания “National Instruments Corporation” (США); 11500 North Morac Expway, Austin, Texas, 78759-3504, USA; тел./факс 1-512-683-8000, e-mail info@ni.com

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»;
125047, Москва, ул. Александра Невского, 19/25, стр. 1; тел./факс (499)154-74-86

Испытательный центр

ФБУ «Ростест-Москва», аттестат аккредитации № 30010-10;
117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п. «_____» 2011 г.