



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.35.010.A № 44379

Срок действия до 11 ноября 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXIe-5451

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания "National Instruments Corporation", США

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **48201-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП РТ 1611-2011

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **11 ноября 2011 г. № 6304**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2011 г.

Серия СИ

№ 002396

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 (“I” 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.



место пломбирования

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 <i>U</i> уровень С по МИ 3286-2010
идентификационное наименование	идентификационный номер версии	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	135 МГц
прямоугольная форма	150 МГц
пилообразная и треугольная формы	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	2,5 В
на нагрузку ≥ 1 МОм	5 В
при дифференциальном включении	
на нагрузку 50 Ом	5 В
на нагрузку ≥ 1 МОм	10 В
минимальная амплитуда сигнала (п-п)	
при однополярном включении	
на нагрузку 50 Ом	1,76 мВ
на нагрузку ≥ 1 МОм	3,52 В
при дифференциальном включении	
на нагрузку 50 Ом	3,52 мВ
на нагрузку ≥ 1 МОм	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 при дифференциальном включении	$\pm (0,008 \cdot U_{\pm} + 0,5 \text{ мВ})$ $\pm (0,012 \cdot U_{\pm} + 1 \text{ мВ})$
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 на нагрузку $\geq 1 \text{ МОм}$	$\pm 1 \text{ В}$ $\pm 2 \text{ В}$
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 при дифференциальном включении	$\pm (0,008 \cdot U_{\sim} + 1 \text{ мВ})$ $\pm (0,008 \cdot U_{\sim} + 1,5 \text{ мВ})$
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 на частотах до 135 МГц	$\pm 3,5 \%$ $\pm 6 \%$
фазовый сдвиг сигналов между каналами, не более	$\pm 50 \text{ пс}$
длительность фронта и среза сигнала прямоугольной формы, не более без коррекции частотной характеристики с коррекцией частотной характеристики	1,5 нс 3 нс
пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала при синхронизации от внутреннего генератора	$\pm 0,01 \%$
параметры входа внешней синхронизации частота сигнала амплитуда сигнала (п-п) входное сопротивление	от 1 до 400 МГц от 0,55 до 4,5 В 50 Ом
параметры выхода синхронизации частота сигнала амплитуда сигнала (п-п) на нагрузку 50 Ом	от 0,1 до 400 МГц 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 глубина толщина	130 мм 216 мм 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 относительная влажность воздуха, не более предельная высота над уровнем моря	от 0 до + 55 °С от 10 до 90 % 2000 м (при + 25 °С)
условия транспортирования и хранения температура окружающей среды относительная влажность воздуха, не более	от – 25 до + 85 °С 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 373313М-01	1 шт.
руководство по эксплуатации на русском языке 373313М-01R	1 шт.
методика поверки МП РТ 1611-2011	1 шт.

Поверка

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 мВ $\pm (1 \cdot 10^{-3} U + 100 \text{ мкВ})$, от 100 мВ до 1 В $\pm (1 \cdot 10^{-3} U + 200 \text{ мкВ})$, от 1 до 5 В $\pm (1 \cdot 10^{-3} U + 1 \text{ мВ})$; абсолютная погрешность измерения переменного напряжения U на частоте 50 кГц не более: от 1 до 500 мВ $\pm (1 \cdot 10^{-3} U + 300 \text{ мкВ})$, от 0,5 до 3,6 В $\pm (1 \cdot 10^{-3} U + 1,2 \text{ мВ})$	<u>мультиметр цифровой NI PXI-4071</u> абсолютная погрешность измерения постоянного напряжения U не более: на пределе 100 мВ $\pm (20 \cdot 10^{-6} U + 0,8 \text{ мкВ})$, на пределе 1 В $\pm (15 \cdot 10^{-6} U + 0,8 \text{ мкВ})$, на пределе 10 В $\pm (12 \cdot 10^{-6} U + 5 \text{ мкВ})$; абсолютная погрешность измерения переменного напряжения U на частоте 50 кГц не более: на пределе 50 мВ $\pm (7 \cdot 10^{-4} U + 10 \text{ мкВ})$, на пределе 500 мВ $\pm (6 \cdot 10^{-4} U + 50 \text{ мкВ})$, на пределе 5 В $\pm (6 \cdot 10^{-4} U + 500 \text{ мкВ})$
<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</u> <u>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 «373313М-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.