

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов модульные многоканальные NI PXIe-5673E

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов модульные многоканальные NI PXIe-5673E предназначены для генерации высокочастотных сигналов с когерентной фазой в каналах.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на формировании высокочастотного сигнала путем прямого повышения частоты дифференциальных квадратурных сигналов в каждом канале. Синхронизация каналов осуществляется путем использования общего сигнала гетеродина и общего тактирования. Гетеродин модуля высокочастотного генератора NI PXIe-5652 используется всеми каналами, каждый из которых включает в себя также модуль векторного модулятора NI PXIe-5611 и модуль генератора дифференциальных сигналов произвольной формы NI PXIe-5450 или NI PXIe-5451 (NI PXIe-5451 имеет больший набор функций по сравнению с NI PXIe-5450).

Сигнал с выхода RF OUT высокочастотного генератора NI PXIe-5652 поступает на вход LO IN векторного модулятора NI PXIe-5611 первого канала, на входы I+, I– и Q+, Q– которого подаются модулирующие сигналы с квадратурных выходов I+, I– и Q+, Q– генератора сигналов произвольной формы. Выход LO OUT векторного модулятора NI PXIe-5611 первого канала соединен с входом LO IN векторного модулятора NI PXIe-5611 второго канала. Аналогично осуществляется синфазная работа остальных каналов, при этом на входы векторных модуляторов NI PXIe-5611 I+, I– и Q+, Q– в каждом канале подаются сигналы от генератора сигналов произвольной формы данного канала.

Модули NI PXIe-5652, NI PXIe-5611, NI PXIe-5450 (NI PXIe-5451) устанавливаются в слоты шасси PXI PXI Express компании “National Instruments” в соответствии с комплектацией по заказу с количеством каналов от 2-х до 4-х. Количество каналов может быть увеличено путем комбинации нескольких шасси. В шасси устанавливается контроллер NI PXI Express для управления работой и связи с периферийными устройствами.

Генераторы сигналов модульные многоканальные NI PXIe-5673E могут быть объединены в одном шасси с анализаторами сигналов модульными многоканальными NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665E, образуя систему для генерации и анализа сигналов с когерентной фазой.

В комплект поставки входит драйвер “NI-RFSG”, программный пакет “NI Modulation Toolkit”, который предназначен для создания сигналов с векторной модуляцией, включая сигналы по телекоммуникационным стандартам GSM, EDGE, WCDMA, WiMAX, WLAN, GPS, DVB-C/H/T, ISDBT, ZigBee и др.

Драйвер “NI-RFSG” и программа “NI Modulation Toolkit” могут работать в среде разработки LabVIEW “National Instruments” или LabWindows “Microsoft Corporation”.

Схема соединений для 2-х канальной модели показана на фотографии 1. Внешний вид 4-х канальной модели в сборе (без соединительных кабелей) показан на фотографии 2 (с указанием места пломбирования от несанкционированного доступа), внешний вид 2-х канальной модели в шасси NI PXIe-1075 – на фотографии 3.

По рабочим условиям применения генераторы сигналов модульные многоканальные NI PXIe-5673E соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от 0 до + 55 °С.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на контроллер, выполняет функции управления параметрами представления режимов работы и установки параметров воспроизведения сигналов, при этом метрологически значимым является драйвер “NI-RFSG”. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

класс риска (уровень защиты)	класс риска А по WELMEC 7.2 для категории P
идентификационное наименование	NI-RFSG, номер версии 1.9 и выше



Фотография 1- Схема соединений 2-х канальной модели



место пломбирования

Фотография 2 - Четыре канала в сборе



Фотография 3 - Два канала в шасси NI PXIe-1075

Метрологические и технические характеристики

количество каналов в одном шасси (по заказу) ¹	2, 3 или 4
диапазон частот	от 85 МГц до 6,6 ГГц
разрешение установки частоты	4 Гц
параметры опорного генератора 10 МГц	
пределы основной относительной погрешности частоты при температуре (23 ± 1) °С	± 3·10 ⁻⁶
пределы дополнительной погрешности частоты в интервале температур от + 15 до 35 °С	± 1·10 ⁻⁶
пределы годового дрейфа частоты генератора	± 5·10 ⁻⁶
частота внешней синхронизации	10 МГц ± 100 Гц
уровень сигнала внешней синхронизации	от + 4 до + 8 дБм ²
уровень фазовых шумов при отстройке 10 кГц, не более	
на частоте 1 ГГц	- 105 дБн/Гц ³
на частоте 2 ГГц	- 98 дБн/Гц
уровень гармоник выходного сигнала, не более	
на частотах от 85 до 100 МГц	- 10 дБн
на частотах от 100 до 250 МГц	- 23 дБн
на частотах от 250 МГц до 1,3 ГГц	- 28 дБн
на частотах от 3,3 до 6,6 ГГц	- 23 дБн
диапазон уровня выходного сигнала	от - 156 до + 10 дБм
пределы основной относительной погрешности установки уровня сигнала от минус 90 до + 5 дБм при температуре (25 ± 10) °С	± 0,75 дБ
полоса частот векторной модуляции, не менее	100 МГц

Примечания 1 Количество каналов можно увеличить путем комбинации нескольких шасси.

2 Сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт.

3 Сокращение «дБн» обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте.

подавление сигнала на зеркальной частоте в полосе частот модуляции 2 МГц, типовые значения, не менее	
на частотах от 85 до 400 МГц	43 дБн
на частотах от 400 МГц до 2,5 ГГц	50 дБн
на частотах от 2,5 до 5,5 ГГц	46 дБн
на частотах от 5,5 до 6,6 ГГц	43 дБн
подавление сигнала на несущей частоте в полосе частот модуляции 2 МГц, типовые значения, не менее	
на частотах от 85 МГц до 5,5 ГГц	44 дБн
на частотах от 5 до 6,6 ГГц	41 дБн
параметры импульсной модуляции	
длительность фронта и спада импульсов по уровням 10/90 %, типовые значения, не более	5 нс
максимальная частота повторения импульсов	50 МГц
номинальное значение уровня напряжения TTL	3,3 В
отношение уровней в состояниях выключено/включено, типовые значения	
на частотах до 1 ГГц	- 50 дБн
на частотах от 1 до 3 ГГц	- 43 дБн
на частотах от 3 до 6,6 ГГц	- 30 дБн
разность фаз между каналами, типовое значение, не более	$\pm 0,1^\circ$
габаритные размеры модулей (высота x глубина x толщина), мм ⁴	
модуль NI PXIe-5652	130 x 216 x 20
модуль NI PXIe-5611	130 x 216 x 20
модуль NI PXIe-5450 (NI PXIe-5451)	130 x 216 x 40
масса модулей, г ⁵	
модуль NI PXIe-5652	415
модуль NI PXIe-5611	567
модуль NI PXIe-5450 (NI PXIe-5451)	476
потребляемая мощность, не более, Вт ⁶	
модуль NI PXIe-5652	13
модуль NI PXIe-5611	11
модуль NI PXIe-5450 (NI PXIe-5451)	38
рабочие условия применения	группа 3 ГОСТ 22261-94
температура окружающей среды	от 0 до + 55 °С
относительная влажность воздуха	от 10 до 90 %
предельная высота над уровнем моря	2000 м
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от - 41 до + 71 °С
относительная влажность воздуха	от 5 до 95 %
предельная высота над уровнем моря	2000 м
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

4 Суммарная толщина определяется количеством каналов, для 2-х канальной модели она составляет 80 мм, для каждого следующего канала добавляется 40 мм.

5 Суммарная масса определяется количеством каналов, для 2-х канальной модели она составляет 1458 г, для каждого следующего канала добавляется 1043 г.

6 Суммарная потребляемая мощность определяется количеством каналов, для 2-х канальной модели она составляет 62 Вт, для каждого следующего канала добавляется 49 Вт.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую панель корпусов модулей, входящих в состав генераторов сигналов модульных многоканальных NI PXIe-5673E в виде наклеек, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	кол-во
генератор сигналов модульный многоканальный NI PXIe-5673E в сборе с кабелями соединительными (количество каналов по заказу)	1 шт. по заказу
компакт-диск с драйвером "NI-RFSG" и документацией	1 шт.
компакт-диск с программным обеспечением "NI Modulation Toolkit"	1 шт. по заказу
дополнительные принадлежности и оборудование	по заказу
руководство пользователя 373158B-01-2R	1 шт.
методика поверки МП РТ 1971-2013	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 1971-2013 «Генераторы сигналов модульные многоканальные NI PXIe-5673E. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 15.10.2013 г.

Средства поверки:

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>стандарт частоты</u> относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 5 \cdot 10^{-9}$; уровень сигнала от 0 до + 10 дБм	<u>стандарт частоты рубидиевый</u> <u>Stanford Research Systems FS725</u> выходной сигнал частотой 10 МГц; годовой дрейф частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала + 7 дБм
<u>ваттметр поглощаемой мощности СВЧ</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до + 5 дБм на частотах от 85 МГц до 6,6 ГГц не более $\pm 0,25$ дБ	<u>преобразователь измерительный</u> <u>Rohde & Schwarz NRP-Z11</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до + 5 дБм на частотах от 10 МГц до 8 ГГц не более $\pm 0,25$ дБ
<u>анализатор спектра</u> диапазон частот от 85 МГц до 13,2 ГГц; внешняя синхронизация 10 МГц; разрешение по частоте 1 Гц; уровень фазовых шумов при отстройке 10 кГц на частоте 1 ГГц не более – 110 дБн/Гц; относительная погрешность вертикальной шкалы дисплея 10 дБ/дел не более $\pm 0,25$ дБ; усредненный уровень собственных шумов на частотах от 85 МГц до 6,6 ГГц не более – 110 дБм	<u>анализатор спектра Agilent E4445A</u> диапазон частот от 100 кГц до 13,2 ГГц; внешняя синхронизация 10 МГц; разрешение по частоте 1 Гц; уровень фазовых шумов при отстройке 10 кГц на частоте 1 ГГц не более – 116 дБн/Гц; относительная погрешность вертикальной шкалы дисплея 10 дБ/дел не более $\pm 0,13$ дБ; усредненный уровень собственных шумов на частотах от 85 МГц до 6,6 ГГц не более – 146 дБм

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в разделах 3 – 8 руководства по эксплуатации 373158B-01-2R.

Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов модульным многоканальным NI PXIe-5673E

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

ГОСТ 8.129-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Компания "National Instruments Corporation", США
11500 North Morac Expway, Austin,
Texas, 78759-3504, USA, тел. 1-512-683-0100, факс 1-512-683-9411, e-mail info@ni.com

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»; 125438, г. Москва, 4-й Лихачевский пер., 15, стр. 3;
тел./факс (499)154-74-86

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве (ФБУ «Ростест-Москва»)

117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин
М.п. < _____ > _____ 2013 г.