

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXI-5406, NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXI-5406, NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442 предназначены для воспроизведения электрических сигналов сложной и произвольной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на прямом цифровом синтезе сигналов с использованием внутреннего устройства памяти, цифро-аналогового преобразователя и программируемых аттенуаторов.

Модели в серии различаются частотой дискретизации, разрядностью цифро-аналогового преобразователя, и частотным диапазоном.

Конструкция представляет собой модуль, устанавливаемый в слот базового блока (шасси) PXI (PXIe). Шасси и устанавливаемый в него управляющий контроллер поставляются по отдельному заказу.

Общий вид с указанием места пломбирования показан на фотографии ниже. Пломбирование выполняется путем нанесения специальной краски под винт на накладке боковой панели. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части накладки.



По условиям эксплуатации генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXI-5406, NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442 соответствуют группе 2 ГОСТ 22261-94.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (драйвер “NI-FGEN”) устанавливается на внешний контроллер с шиной PXI (PXIe) в базовом блоке (шасси). Управление режимами, задание параметров и функций могут производиться с виртуальной панели или дистанционно. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

класс риска	«низкий» по P50.2.077-2014 (класс риска “А” по WELMEC 7.2 для категории U)
идентификационное наименование	NI-FGEN
идентификационный номер версии	2.7 и выше

Метрологические и технические характеристики

частота дискретизации	
NI PXI-5406	400 МГц
NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5441, NI PXIe-5442	100 МГц
NI PXI-5422	200 МГц
разрешение цифро-аналогового преобразователя	
NI PXI-5406, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442	16 бит
NI PXI-5412	14 бит
верхняя частота по уровню напряжения 0,707 (– 3 дБ по мощности)	
NI PXI-5406	
синусоидальная и прямоугольная форма	40 МГц
пилообразная и треугольная формы	5 МГц
NI PXI-5412	
синусоидальная форма	20 МГц
прямоугольная форма	5 МГц
пилообразная и треугольная формы	1 МГц
NI PXI-5421, NI PXI-5441	
синусоидальная форма	43 МГц
прямоугольная форма	25 МГц
пилообразная и треугольная формы	5 МГц
NI PXI-5422	
синусоидальная форма	80 МГц
прямоугольная форма	50 МГц
пилообразная и треугольная формы	10 МГц
NI PXIe-5442	
синусоидальная форма	43 МГц
прямоугольная форма	25 МГц
пилообразная и треугольная формы	5 МГц
выходное сопротивление канала, по выбору	50 Ом; 75 Ом
диапазон амплитуды сигнала (п-п ¹) на нагрузку $\geq 1 \text{ МОм}^2$	
NI PXI-5406	от 11,27 мВ до 20 В
NI PXI-5412	
в режиме “Low Gain”	от 11,27 мВ до 4 В
в режиме “High Gain”	от 67,6 мВ до 24 В
NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441	
в режиме “Direct”	от 1,414 до 2 В
в режиме “Low Gain”	от 11,27 мВ до 4 В
в режиме “High Gain”	от 67,6 мВ до 24 В

NI PXIe-5442 в режиме “Direct” в режиме “Main”	от 1,414 до 2 В от 11,27 мВ до 4 В
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды синусоидального напряжения U_{\sim} частотой 50 кГц ³	
NI PXI-5406, NI PXI-5421, NI PXI-5422	$\pm (0,01 \cdot U_{\sim} + 1 \text{ мВ})$
NI PXI-5412, NI PXI-5441, NI PXIe-5442	$-(0,01 \cdot U_{\sim} + 1 \text{ мВ}); + (0,02 \cdot U_{\sim} + 1 \text{ мВ})$
диапазон постоянного напряжения смещения U_{\pm} на высокоомную нагрузку ($\geq 1 \text{ МОм}$)	
NI PXI-5406 ⁴	$\pm 5 \text{ В}$
NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442 ⁵	$\pm 0,25 \cdot U_{\sim}$
пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения U_{\pm} на высокоомную нагрузку ($\geq 1 \text{ МОм}$) ³	
NI PXI-5406	$\pm (0,005 \cdot U_{\pm} + 0,005 \cdot U_{\sim} + 2 \text{ мВ})$
NI PXI-5412	$\pm (0,0005 \cdot U_{\pm} + 0,002 \cdot U_{\sim} + 0,5 \text{ мВ})$
NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441 в режиме “Direct”	$\pm (0,002 \cdot R + 0,03 \text{ мВ})$
в режимах “Low Gain”, “High Gain”	$\pm (0,0005 \cdot U_{\pm} + 0,002 \cdot U_{\sim} + 0,5 \text{ мВ})$
NI PXIe-5442 в режиме “Direct”	$\pm (0,002 \cdot R + 0,03 \text{ мВ})$
в режиме “Main”	$\pm (0,0005 \cdot U_{\pm} + 0,002 \cdot U_{\sim} + 0,5 \text{ мВ})$
неравномерность амплитудно-частотной характеристики синусоидального сигнала относительно уровня на частоте 50 кГц, не более	
NI PXI-5406 на частотах до 40 МГц	$\pm 0,4 \text{ дБ}$
NI PXI-5412 на частотах до 6 МГц	$\pm 1,0 \text{ дБ}$
NI PXI-5421, NI PXI-5441 в режиме “Direct” на частотах до 40 МГц	$-0,4 \text{ дБ}; +0,6 \text{ дБ}$
в режиме “Low Gain” на частотах до 20 МГц	$-1,0 \text{ дБ}; +0,5 \text{ дБ}$
в режиме “High Gain” на частотах до 20 МГц	$-1,2 \text{ дБ}; +0,5 \text{ дБ}$
NI PXI-5422 в режиме “Direct” на частотах до 10 МГц	$-0,3 \text{ дБ}; +0,4 \text{ дБ}$
на частотах до 40 МГц	$-1,2 \text{ дБ}; +0,4 \text{ дБ}$
в режиме “Low Gain” на частотах до 1 МГц	$-0,5 \text{ дБ}; +0,3 \text{ дБ}$
на частотах до 40 МГц	$\pm 0,7 \text{ дБ}$
в режиме “High Gain” на частотах до 1 МГц	$-1,1 \text{ дБ}; +0,2 \text{ дБ}$
на частотах до 40 МГц	$-0,6 \text{ дБ}; +0,2 \text{ дБ}$
NI PXIe-5442 в режиме “Direct” на частотах до 40 МГц	$-0,4 \text{ дБ}; +0,6 \text{ дБ}$
в режиме “Main” на частотах до 20 МГц	$-1,0 \text{ дБ}; +0,5 \text{ дБ}$
пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты сигнала при синхронизации от внутреннего генератора	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
тип выходного высокочастотного соединителя	
NI PXI-5406	BNC(f)
NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442	SMB(f)
габаритные размеры (высота x глубина x толщина), мм	130 x 216 x 20
масса, не более	
NI PXI-5406	351 г
NI PXI-5412	340 г
NI PXI-5421, NI PXI-5441	345 г
NI PXI-5422	352 г
NI PXIe-5442	405 г
потребляемая мощность, не более	
NI PXI-5406	17,6 Вт
NI PXI-5412, NI PXI-5421	26,0 Вт
NI PXI-5422	25,7 Вт
NI PXI-5441	27,0 Вт
NI PXIe-5442	33,0 Вт
рабочие условия применения (группа 3 ГОСТ 2261-94)	
температура окружающей среды	от 0 до + 55 °С
относительная влажность воздуха без конденсата, не более	от 10 до 90 %
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от – 25 до + 85 °С
относительная влажность воздуха без конденсата, не более	от 5 до 95 %
предельная высота над уровнем моря при температуре 25 °С	2000 м
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

Примечания:

1. «п-п» обозначает размах напряжения от пика до пика
2. для нагрузки 50 Ом указанные значения амплитуды вдвое меньше.
3. температура в пределах ± 10 °С от температуры при автоподстройке (Self-Calibrate).
4. суммарное значение напряжения смещения и половины амплитуды (п-п) сигнала не должно превышать 50 % от указанного максимального диапазона амплитуды
5. недоступно в режиме “Direct”.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую панель корпуса 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 PXI-5406, NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442	1 шт. по заказу
комплект кабелей	по заказу
компакт-диск с документацией и программным обеспечением	1 шт.
руководство пользователя	1 шт.
методика поверки МП РТ 2103-2014	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2103-2014 «Генераторы сигналов произвольной формы модульные NI PXI-5406, NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 05.05.2014 г.

Средства поверки:

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>вольтметр переменного напряжения</u> погрешность измерения переменного напряжения U_{\sim} (скз) от 4 мВ до 10 В частотой 50 кГц не более $\pm (0,002 \cdot U_{\sim} + 0,1 \text{ мВ})$	<u>мультиметр цифровой Keithley 2001</u> погрешность измерения переменного напряжения U_{\sim} (rms) 4 мВ до 10 В частотой 50 кГц в режиме “Analog Mode” не более $\pm (0,001 \cdot U_{\sim} + 0,00015 \cdot R)$, где R – предел диапазонов 200 мВ, 2 В, 20 В
<u>вольтметр постоянного напряжения</u> погрешность измерения постоянного напряжения $U_{=}$ от 0 до 5 В не более $\pm (0,0001 \cdot U_{=} + 0,1 \text{ мВ})$	<u>мультиметр цифровой Keithley 2001</u> погрешность измерения постоянного напряжения $U_{=}$ от 0 до 10 В не более $\pm (0,000037 \cdot U_{=} + 0,000006 \cdot R)$, где R – предел диапазонов 200 мВ, 2 В, 20 В
<u>частотомер</u> относительная погрешность измерения частоты 10 МГц не более $\pm 5 \cdot 10^{-6}$	<u>частотомер универсальный Tektronix FCA3000</u> относительная погрешность измерения частоты 10 МГц не более $\pm 7 \cdot 10^{-6}$
<u>осциллограф цифровой</u> полоса пропускания не менее 300 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения не более $\pm 3 \%$	<u>осциллограф цифровой Tektronix TDS3032B</u> полоса пропускания 300 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения не более $\pm 2 \%$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве пользователя.

Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы модульным NI PXI-5406, NI PXI-5412, NI PXI-5421, NI PXI-5422, NI PXI-5441, NI PXIe-5442

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

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ Р 8.648-2008. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

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

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

Компания "National Instruments Corporation", Венгрия;
H-4031 Debrecen, Hatar ut I/A, Hungary; тел./факс 36-52-515-400, e-mail info@ni.com

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва;
127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5; тел./факс (495)926-71-85

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве (ГЦИ СИ 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. « » 2014 г.