

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы сигналов модульные NI PXI-5660, NI PXI-5661

#### Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов модульные NI PXI-5660, NI PXI-5661 предназначены для измерения параметров радиочастотных периодических сигналов, в том числе сигналов сложной формы, модулированных, побочных и паразитных сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия основан на последовательном супергетеродинном преобразовании частоты входного высокочастотного сигнала в сигналы промежуточных частот, и выделении огибающей низкочастотного сигнала. Для развертки спектра используется высокостабильный генератор качающейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего кварцевого (опорного) генератора или от внешнего источника сигнала. Мгновенные значения напряжения низкой частоты преобразуются аналого-цифровым преобразователем в цифровой код, и передаются на внешние устройства и могут отображаться на виртуальной панели в виде спектрограммы, параметры которой задаются пользователем.

Анализаторы сигналов модульные NI PXI-5660, NI PXI-5661 устанавливаются в шасси с шиной PXI и состоят из двух конструктивных единиц: модуля понижения частоты NI PXI-5600, и модуля осциллографа-оцифровщика NI PXI-5620 для модели NI PXI-5660, NI PXI-5142 для модели PXI-5661.

Общий вид анализаторов сигналов модульных NI PXI-5660, NI PXI-5661 с указанием места пломбирования показан на фотографиях 1 и 2. Пломбирование выполняется путем нанесения специальной краски под винт на боковой экранирующей панели. Знак поверки в виде наклейки размещается в свободной части боковой панели.



место пломбирования

фотография 1. модель NI PXI-5660



место пломбирования

фотография 2. модель NI PXI-5661

Модели NI PXI-5660, NI PXI-5661 отличаются скоростью оцифровки (выборки) демодулированного сигнала и рядом функциональных свойств.

По условиям эксплуатации анализаторы сигналов модульные NI PXI-5660, NI PXI-5661 соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от 0 до + 50 °С.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (драйвер “NI-RFSA” и программа “NI Spectral Measurements Toolkit”) устанавливается на внешний контроллер с шиной PXI, расположенный в базовом блоке (шасси). Управление режимами, задание параметров и формы представления измерительной информации могут производиться с виртуальной панели или дистанционно под управлением программы “NI-RFSA”. Вспомогательная программа “NI Spectral Measurements Toolkit” расширяет функциональные возможности представления и анализа сигналов.

Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

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

### Метрологические и технические характеристики

диапазон частот	от 9 кГц до 2,7 ГГц
полоса частот демодуляции в реальном времени	20 МГц
скорость выборки (оцифровки) демодулированного сигнала, отсчетов в секунду	
NI PXI-5660	$6,4 \cdot 10^7$
NI PXI-5661	$1 \cdot 10^8$
входное сопротивление	50 Ом
частота опорного кварцевого генератора	10 МГц

пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора при температуре + 25 °С	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
годовой дрейф частоты опорного генератора, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
пределы дополнительной погрешности частоты опорного генератора в рабочем диапазоне температур	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
диапазон номинальных значений полосы пропускания	от 1 Гц до 10 МГц
максимальный уровень входного сигнала	30 дБм <sup>1</sup>
пределы допускаемой погрешности измерения уровня мощности при температуре от + 15 до + 30 °С	
на частотах до 2 ГГц	$\pm 1,0$ дБ
на частотах выше 2 ГГц	$\pm 1,5$ дБ
неравномерность АЧХ относительно уровня на частоте 100 МГц при температуре от + 15 до + 30 °С, не более	
на частотах до 2 ГГц	$\pm 0,75$ дБ
на частотах выше 2 ГГц	$\pm 1,25$ дБ
уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц и полосе частот демодуляции 10 МГц, не более	
при отстройке 10 кГц	- 90 дБн/Гц <sup>2</sup>
при отстройке 100 кГц	- 110 дБн/Гц
при отстройке 1 МГц	- 120 дБн/Гц
усредненный уровень собственных шумов при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, не более	
в диапазоне частот от 20 МГц до 1 ГГц	- 135 дБм/Гц
в диапазоне частот от 1 до 2 ГГц	- 134 дБм/Гц
в диапазоне частот от 2 до 2,5 ГГц	- 130 дБм/Гц
в диапазоне частот от 2,5 до 2,7 ГГц	- 129 дБм/Гц
уровень негармонических помех, не связанных с входным сигналом, при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, типовые значения, не более	
NI PXI-5660 на частотах менее 12 МГц	- 70 дБн
NI PXI-5660 на частотах от 12 МГц и выше	- 100 дБн
NI PXI-5661 на частотах менее 20 МГц	- 70 дБн
NI PXI-5661 на частотах от 20 МГц и выше	- 100 дБн
уровень интермодуляционных искажений 2-го порядка (уровень сигнала - 30 дБм), типовое значение, не более	- 80 дБн
уровень негармонических помех, связанных с входным сигналом (уровень сигнала - 30 дБм, ослабление входного аттенюатора 0 дБ), типовые значения, не более	
на частотах менее 5 МГц	- 60 дБн
на частотах от 5 МГц и выше	- 70 дБн
уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка (два синусоидальных сигнала с уровнем - 30 дБм, разность частот сигналов $\geq 200$ кГц), типовые значения, не более	
в диапазоне частот от 10 МГц до 1 ГГц	- 80 дБн
в диапазоне частот от 1 до 2 ГГц	- 84 дБн
в диапазоне частот от 2 до 2,7 ГГц	- 86 дБн

примечание 1. сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт

примечание 2. сокращение «дБн» обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня на несущих частотах

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
потребляемая мощность от шасси PXI, не более	
модуль NI PXI-5660	40 Вт
модуль NI PXI-5661	50 Вт
габаритные размеры (высота x ширина x длина), мм	
модуль NI PXI-5600	130 x 60 x 216
модули NI PXI-5620, NI PXI-5142	130 x 20 x 216
масса в сборе, не более	1,165 кг
рабочие условия эксплуатации	
температура окружающей среды	от 0 до + 50 °С
относительная влажность воздуха без конденсата	от 10 до 90 %
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от – 40 до + 70 °С
относительная влажность воздуха без конденсата	от 5 до 95 %

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую панель корпуса в виде голографической наклейки, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	кол-во
анализатор сигналов модульный NI PXI-5660 / NI PXI-5661	1 шт. по заказу
комплект кабелей соединительных	1 шт.
компакт-диск с документацией и программным обеспечением	1 шт.
руководство пользователя	1 шт.
методика поверки МП РТ 2105-2014	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2105-2014 «Анализаторы сигналов модульные NI PXI-5660, NI PXI-5661. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 12.05.2014 г.

#### Средства поверки

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>стандарт частоты</u> относительная погрешность воспроизведения частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ ; уровень сигнала от 0 до + 10 дБм	<u>стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725</u> годовой дрейф частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ ; уровень сигнала частотой 10 МГц + 7 дБм
<u>генератор сигналов высокочастотный</u> диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц; диапазон установки уровня от – 60 до + 10 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 100 дБн/Гц	<u>генератор сигналов Agilent E8257D с опциями 520, 1E1</u> диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц; диапазон установки уровня от – 135 до + 13 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 130 дБн/Гц

<u>ваттметр проходящей мощности СВЧ</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до + 10 дБм на частотах от 10 МГц до 3 ГГц не более $\pm 0,25$ дБ	<u>ваттметр проходящей мощности СВЧ</u> <u>Rohde &amp; Schwarz NRP-Z28</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до + 20 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц не более $\pm 0,13$ дБ
--	---

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

Методы измерений изложены в руководстве пользователя.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов модульным NI PXI-5660, NI PXI-5661**

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**

1) 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](mailto:info@ni.com).

2) Компания “National Instruments Corporation”, Венгрия; H-4031 Debrecen, Hatar ut I/A, Hungary; тел./факс 36-52-515-400, e-mail [info@ni.com](mailto: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**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в 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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.