

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы сигналов модульные NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665

#### Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов модульные NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665 предназначены для измерения параметров спектра модулированных высокочастотных сигналов в коаксиальных трактах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов сигналов модульных NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665 основан на супергетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в сигнал низкой частоты и выделении его огибающей. Для развертки спектра используется высокостабильный генератор качающейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего кварцевого генератора или от внешнего источника сигнала. Мгновенные значения напряжения низкой частоты преобразуются аналого-цифровым преобразователем в цифровой код и отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде спектрограммы, параметры которой задаются пользователем. В режиме анализа модулированных сигналов осуществляется демодуляция высокочастотного сигнала с выходом на промежуточной частоте.

Модели NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E в базовом исполнении (с диапазоном частот до 6,6 ГГц) состоят из модулей понижающего преобразователя частоты PXIe-5601, высокочастотного генератора-синтезатора PXIe-5652, и аналого-цифрового демодулятора PXIe-5622.

Модели NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E могут быть оснащены блоком расширения частотного диапазона до 26,5 ГГц, который состоит из модулей преселектора PXI-1410, преобразователя частоты PXI-1420 и высокочастотного генератора-синтезатора PXI-1450B.

Модель NI PXIe-5663E имеет функцию списка переключаемых конфигураций режимов измерений, задаваемых пользователем.

Модель NI PXIe-5665 состоит из модулей понижающего преобразователя частоты PXIe-5603 (для исполнения с частотным диапазоном до 3,6 ГГц) или PXIe-5605 (для исполнения с частотным диапазоном до 14 ГГц), высокочастотного генератора-синтезатора PXIe-5653, и аналого-цифрового демодулятора PXIe-5622.

Конструктивно модули, входящие в состав анализаторов сигналов модульных NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665, выполнены в виде платы в экранированном корпусе, имеющем лицевую панель с разъемами для присоединения сигнальных кабелей, и заднюю панель с разъемом присоединения к шине PXI Express. Модули устанавливаются в шасси PXI Express компании “National Instruments”.

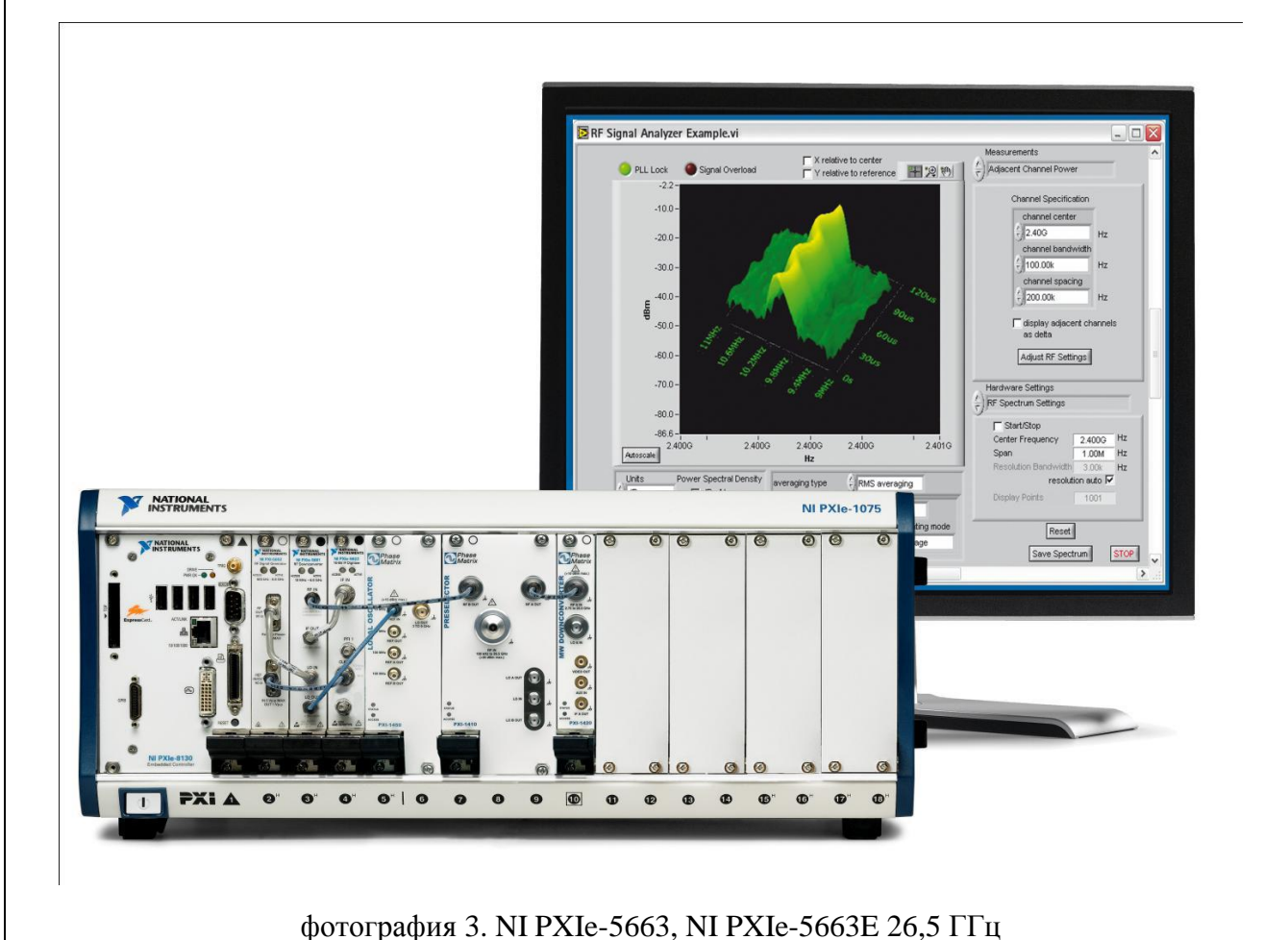
Управление режимами и обработка измерительной информации производится установленным в шасси PXI Express контроллером компании “National Instruments”, или внешним компьютером пользователя. Интерфейс пользователя реализован в виде виртуальной панели на мониторе контроллера (внешнего компьютера), где задаются режимы управления, формы представления сигнала и результаты измерений.

Внешний вид анализаторов сигналов модульных NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665 показан на фотографиях ниже:

фотография 1 – модель NI PXIe-5663 в базовом исполнении  
(с диапазоном частот до 6.6 ГГц);

фотография 2 – модель NI PXIe-5665 (исполнение 14 ГГц);

фотография 3 – модель NI PXIe-5663 с блоком расширения диапазона частот до 26,5 ГГц, установленная в шасси PXI Express(в левых слотах – контроллер).



По техническим требованиям и условиям эксплуатации анализаторы сигналов модульные NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665 соответствуют ГОСТ 22261-94 с рабочим интервалом температур от 0 до + 55 °С.

### Программное обеспечение

Пакет программного обеспечения NI-RFSA устанавливается на контроллер в шасси PXI Express. На контроллер должна быть установлена операционная система Windows в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве пользователя. Программное обеспечение выполняет функции управления режимами работы, математические функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации. По заказу дополнительно поставляются лицензионные продукты “NI Spectrum Measurement Toolkit”, “NI Modulation Toolkit” компании “National Instruments”.

Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

класс риска	A по WELMEC 7.2 для категории U
идентификационное наименование	NI-RFSA
идентификационный номер версии	2.5 и выше

### Метрологические и технические характеристики

диапазон частот	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E базовое исполнение с блоком расширения частоты	от 10 МГц до 6,6 ГГц от 10 МГц до 26,5 ГГц
NI PXIe-5665 исполнение 1 исполнение 2	от 20 ГГц до 3,6 ГГц от 20 ГГц до 14 ГГц
максимальная полоса частот анализа модулированных сигналов	50 МГц
пределы допускаемой погрешности частоты опорного генератора при температуре от + 15 до + 35 °С	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	$\pm 4 \cdot 10^{-6}$
NI PXIe-5665	$\pm 6 \cdot 10^{-8}$
годовой дрейф частоты опорного генератора, не более	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
NI PXIe-5665	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
уровень фазовых шумов при отстройке на 10 кГц относительно уровня на несущей (центральной) частоте, не более	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E на частоте 1 ГГц	- 105 дБ/Гц
NI PXIe-5665 на частоте 800 МГц	- 120 дБ/Гц
полоса пропускания по уровню – 3 дБ	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	от 1 ГГц до 10 МГц
NI PXIe-5665	от 1 ГГц до 50 МГц
максимальный уровень сигнала на входе	+ 30 дБм <sup>1</sup>
усредненный уровень собственных шумов, не более	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	
на частотах от 10 до 30 МГц	- 155 дБм
на частотах от 30 до 120 МГц	- 159 дБм
на частотах от 120 МГц до 3 ГГц	- 155 дБм
на частотах от 3 до 5 ГГц	- 153 дБм
на частотах от 5 до 6,6 ГГц	- 151 дБм
на частотах от 6,6 до 9 ГГц	- 148 дБм
на частотах от 9 до 26,5 ГГц	- 135 дБм

1. здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт

NI PXIe-5665	
без предварительного усилителя	
на частотах от 10 до 100 МГц	– 149 дБм
на частотах от 100 до 1,7 ГГц	– 151 дБм
на частотах от 1,7 до 2,8 ГГц	– 149 дБм
на частотах от 2,8 до 7,5 ГГц	– 148 дБм
на частотах от 7,5 до 14 ГГц	– 145 дБм
с предварительным усилителем	
на частотах от 10 МГц до 2,8 ГГц	– 161 дБм
на частотах от 2,8 до 3,6 ГГц	– 160 дБм
пределы основной допускаемой погрешности измерения уровня мощности при температуре $23 \pm 5$ °С, не более	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E в диапазоне от – 60 до 0 дБм	
на частотах от 10 до 120 МГц	$\pm 2,2$ дБ
на частотах от 120 МГц до 6,6 ГГц	$\pm 1,7$ дБ
на частотах от 6,6 ГГц до 26,5 ГГц	$\pm 2,0$ дБ
NI PXIe-5665 в диапазоне от – 50 до – 10 дБм	
без предварительного усилителя	
на частоте 612,5 МГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,35$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 0,46$ дБ
на частотах от 10 до 100 МГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,95$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 1,1$ дБ
на частотах от 100 МГц до 1,7 ГГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,7$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 0,8$ дБ
на частотах от 1,7 ГГц до 2,8 ГГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,75$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 0,9$ дБ
на частотах от 2,8 ГГц до 3,6 ГГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,8$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 1,1$ дБ
на частотах от 3,6 до 7,5 ГГц	$\pm 0,7$ дБ
на частотах от 7,5 ГГц до 8,5 ГГц	$\pm 0,8$ дБ
на частотах от 8,5 ГГц до 14 ГГц	$\pm 1,25$ дБ
с предварительным усилителем	
на частоте 612,5 МГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,35$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 0,7$ дБ
на частотах от 10 до 100 МГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 1,1$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 1,45$ дБ
на частотах от 100 МГц до 3,6 ГГц	
исполнение 1 (до 3,6 ГГц)	$\pm 0,8$ дБ
исполнение 2 (до 14 ГГц)	$\pm 1,20$ дБ
габаритные размеры в сборе (высота x глубина x толщина)	
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	
базовое исполнение	130 x 216 x 60
с блоком расширения частоты	130 x 216 x 180

NI PXIe-5665	исполнение 1 (до 3,6 ГГц) исполнение 2 (до 14 ГГц)	130 x 216 x 100 130 x 216 x 140
масса в сборе, не более		
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	базовое исполнение с блоком расширения частоты	1,25 кг 4,25 кг
NI PXIe-5665	исполнение 1 (до 3,6 ГГц) исполнение 2 (до 14 ГГц)	2,36 кг 3,34 кг
потребляемая мощность, не более		
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E	базовое исполнение с блоком расширения частоты	60 Вт 111 Вт
NI PXIe-5665	исполнение 1 (до 3,6 ГГц) исполнение 2 (до 14 ГГц)	112 Вт 130 Вт
рабочие условия применения		группа 4 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

### 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
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E в базовом исполнении:	
модуль NI PXIe-5601	1 шт.
модуль PXIe-5652	1 шт.
модуль PXIe-5622	1 шт.
NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E с блоком расширения частоты:	
модуль NI PXIe-5601	1 шт.
модуль PXIe-5652	1 шт.
модуль PXIe-5622	1 шт.
модуль PXI-1410	1 шт.
модуль PXI-1420	1 шт.
модуль PXI-1450B	1 шт.
NI PXIe-5665 исполнение 1 (до 3,6 ГГц):	
модуль NI PXIe-5603	1 шт.
модуль PXIe-5653	1 шт.
модуль PXIe-5622	1 шт.

наименование и обозначение	кол-во
NI PXIe-5665 исполнение 2 (до 14 ГГц):	
модуль NI PXIe-5605	1 шт.
модуль PXIe-5653	1 шт.
модуль PXIe-5622	1 шт.
комплект соединительных полужестких кабелей SMA(m)	1 шт.
нагрузка согласованная оконечная SMA(m), 50 Ом	2 шт.
насадка для закручивания шестигранных разъемов SMA	1 шт.
компакт-диск с драйвером "NI-RFSA" и документацией	1 шт.
компакт-диск с программой "NI Spectrum Measurement Toolkit"	1 шт.
компакт-диск с программой "NI Modulation Toolkit"	1 шт.
дополнительные принадлежности	по заказу
шасси PXI Express	по заказу
контроллер PXI Express	по заказу
руководство по эксплуатации на русском языке	1 шт.
методика поверки МП РТ 1776-2012	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу «МП РТ 1776-2012. Анализаторы сигналов модульные NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 16.08.2012 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>генератор сигналов высокочастотный</u> диапазон частот от 10 МГц до верхней частоты диапазона поверяемой модели; диапазон уровня от – 60 до 0 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке от центральной частоты на 10 кГц не более – 128 дБ/Гц	<u>генератор сигналов Agilent E8257D</u> <u>с опциями 520 и 1E1</u> (для всех моделей, кроме NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E с блоком расширения частоты) диапазон частот от 250 кГц до 20 ГГц; диапазон уровня от – 135 до + 15 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке на 10 кГц не более – 130 дБ/Гц <u>генератор сигналов Agilent E8257D</u> <u>с опциями 540 и 1E1</u> (для моделей NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E с блоком расширения частоты) диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц; диапазон уровня от – 135 до + 15 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке на 10 кГц не более – 130 дБ/Гц
<u>ваттметр проходящей СВЧ мощности</u> относительная погрешность измерения мощности от – 60 до 0 дБм частотой от 10 МГц до верхней частоты диапазона поверяемой модели не более $\pm 0,15$ дБ	<u>преобразователь измерительный</u> <u>Rohde &amp; Schwarz NRP-Z28</u> относительная погрешность измерения мощности от – 60 до 0 дБм частотой от 10 МГц до 18 ГГц не более $\pm 0,13$ дБ

<u>ваттметр поглощаемой СВЧ мощности</u> (для моделей NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E с блоком расширения частоты) относительная погрешность измерения мощности от – 60 до 0 дБм частотой от 20 до 26,5 ГГц не более $\pm 0,5$ дБ	<u>преобразователь измерительный</u> <u>Rohde &amp; Schwarz NRP-Z31</u> относительная погрешность измерения мощности от – 60 до 0 дБм частотой от 10 МГц до 33 ГГц не более $\pm 0,46$ дБ
--	---

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

Методы измерений изложены в руководствах по эксплуатации.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов модульным NI PXIe-5663, NI PXIe-5663E, NI PXIe-5665**

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. 1-512-683-0100, факс 1-512-683-9411, e-mail [info@ni.com](mailto:info@ni.com)

### **Заявитель**

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва  
Юридический адрес: 125047, Москва, ул. Александра Невского,  
д. 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

Ф.В. Булыгин

М.П.                      «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.