

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА

NI PXIe-5632

Двухпортовый Векторный Анализатор Цепей до 8,5 ГГц

Этот документ содержит технические характеристики векторного анализатора цепей NI PXIe-5632 (NI 5632) RF.

Технические характеристики гарантируются при следующих условиях:

- Минимальное время прогрева системы 45 минут
- Не применяется усреднение или сглаживание данных, если не указано иное
- После пользовательской калибровки девиация температуры окружающей среды менее 1°C
- Повторять цикл калибровки
- Используются разъемы 50 Ω, К-типа или N-типа
- Установлена скорость обдува шасси в положение High (Высокая)
- Используется внутренний тактовый генератор
- Используется NI-VNA версии 2.0 или старше

Технические характеристики отражают гарантированные, поверяемые характеристики изделия в температурном диапазоне окружающей среды 23 °C ± 5 °C, если не указано иное.

Типовые значения описывают полезные характеристики устройства за пределами требований, оговоренных в *Технических характеристиках*. Типовые значения не гарантируются, и границы возможных неточностей или дрейфа результатов измерения не оговариваются. Типовые значения не подлежат обязательному контролю изделий со стороны производителя устройства. Если не оговорено иное, типовые значения дают ожидаемое значение характеристик устройства за пределами интервала температур внешней среды 23 °C ± 5 °C с доверительной вероятностью 90%, что основывается на измерениях, произведенных во время разработки и изготовления устройства.

Номинальные значения (или справочная информация) дают дополнительную информацию об изделии, которая может быть полезна, и содержат ожидаемые значения характеристик, которые не входят в *Технические характеристики* и *Типовые* параметры. Номинальные значения не гарантируются.

Технические характеристики являются документом, изменяемым без предварительного уведомления. За последними версиями технических характеристик NI 5632 обратитесь на сайт ni.com/manuals.

Документация NI 5632 доступ по ссылке:

Start»All Programs»National Instruments»NI-VNA»Documentation.



Горячая поверхность Если NI 5632 использовался, он может превысить температуры, безопасные для прикосновения к нему, и вызвать ожоги. Дайте 5632 охладиться до извлечения его из шасси.



Предупреждение Защита, обеспечиваемая этому изделию, может быть ослаблена, если оно используется способами, не описанными в этом документе.

Содержание

Содержание.....	2
Общие сведения.....	2
Характеристики Источника $q\check{c}\check{z}\check{h}\check{a}\check{c}\check{i}\check{z}$	3
Характеристики Приемника.....	5
Быстродействие при Измерении.....	6
Производительность системы, приведенная к стандартным условиям.....	7
Разъемы К-Типа с Комплектом для Ручной Калибровки NI и Прецизионными Кабелями.....	7
Разъемы N-Типа с Комплектом для Ручной Калибровки NI и Прецизионными Кабелями.....	9
Разъемы К-Типа с Комплектом для Автокалибровки NI и Прецизионными Кабелями.....	12
Триггер.....	14
Опорная Частота.....	15
Калибровка.....	15
Питание.....	15
Аппаратная Передняя панель и Разъемы.....	16
Физические Характеристики.....	18
Условия окружающей среды.....	18
Условия эксплуатации.....	18
Условия хранения.....	18
Соглашения и Сертификации.....	19
Безопасность.....	19
Электромагнитная совместимость.....	19
Соответствие требованиям CE.....	19
Онлайн сертификация изделия.....	20
Защита Окружающей среды.....	20
Утилизация электрического и электронного оборудования (WEEE).....	20

Общие сведения

Измеряемые величиныS11, S21, S12, S22, определяются пользователем

Ширина полосы тракта ПЧ (IFBW).....от 10 Гц до 500 кГц в 1, 3, 5, 7 и 10 шагов

Характеристики свипирования:

 Максимальная частота.....8,5 ГГц

 Минимальная частота¹.....300 кГц

 Разрешение.....1 Гц

 Минимальное число точек.....1

 Максимальное число точек.....20001

¹ Работает от 50кГц

Шаг сетки частот (F).....	Линейный, задан выражением: (Стоп F - Старт F)/Число точек
NI-VNA передняя панель программы (SFP),.....	Однократное свипирование и удержание, непрерывное, и
режимы свип-генератора	непрерывная генерация (CW)
Виды свипирования.....	Линейное, сегментное и свипирование по мощности
Форматы данных.....	Амплитуда(log), амплитуда (линейная), фаза, групповая задержка, коэффициент стоячей волны по напряжению(VSWR), импеданс, коэффициент отражения / пропускания (действительный, и мнимый)
NI-VNA SFP виды отображения.....	График значений по частоте, круговая диаграмма, график значений по мощности
Сглаживание.....	25% максимум
Пользовательская калибровка	
Методы.....	Автоматический, ручной
Типы.....	1-port SOL, 1-path 2-port SOLT, 2- port SOLT, 2-port SOLR, TRL (LRL, LRM), коэффициент пропускания, коэффициент отражения, калибровка мощности излучателя, и калибровка мощности приемника

Характеристики Источника Сигналов²

Диапазон частот ³	от 300 кГц до 8,5 ГГц
Частотное разрешение.....	1 Гц
Точность задания частоты.....	Эквивалентна погрешности генератора опорной частоты (внутреннего или внешнего)
Диапазон по мощности.....	от +15 дБм до -30 дБм

² Технические характеристики действительны для обоих портов PORT 1 и PORT 2 как терминалов источников, если не указано иное.

³ Работает от 50кГц

Таблица 1. Источник, Максимальный Уровень Мощности

Частота	Техническая характеристика
300 кГц до <6 ГГц	+15 дБм
6 ГГц до 8 ГГц	+12 дБм
>8 ГГц	+10 дБм

Погрешность по мощности

При тестовой мощности порта +0 дБм.....±1 дБ

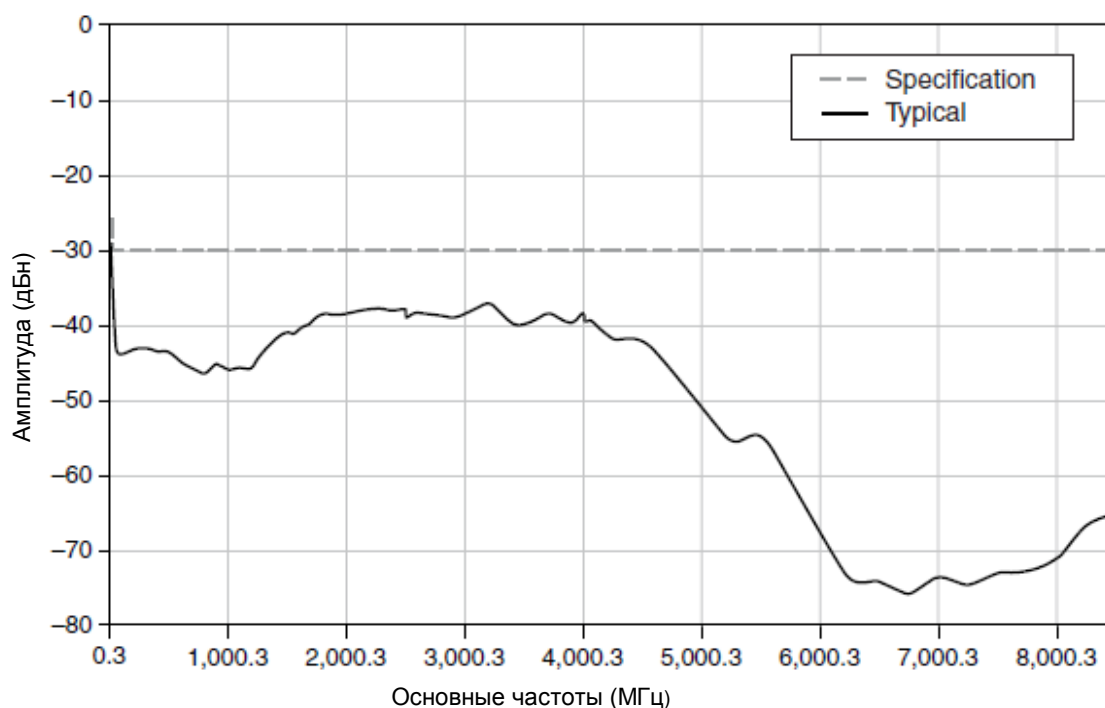
При других значениях мощности.....±2 дБ, (типовая)

Разрешение по мощности.....0,01 дБ

Таблица 2. Гармоники (Измерено при 0 дБм Источника Мощности)

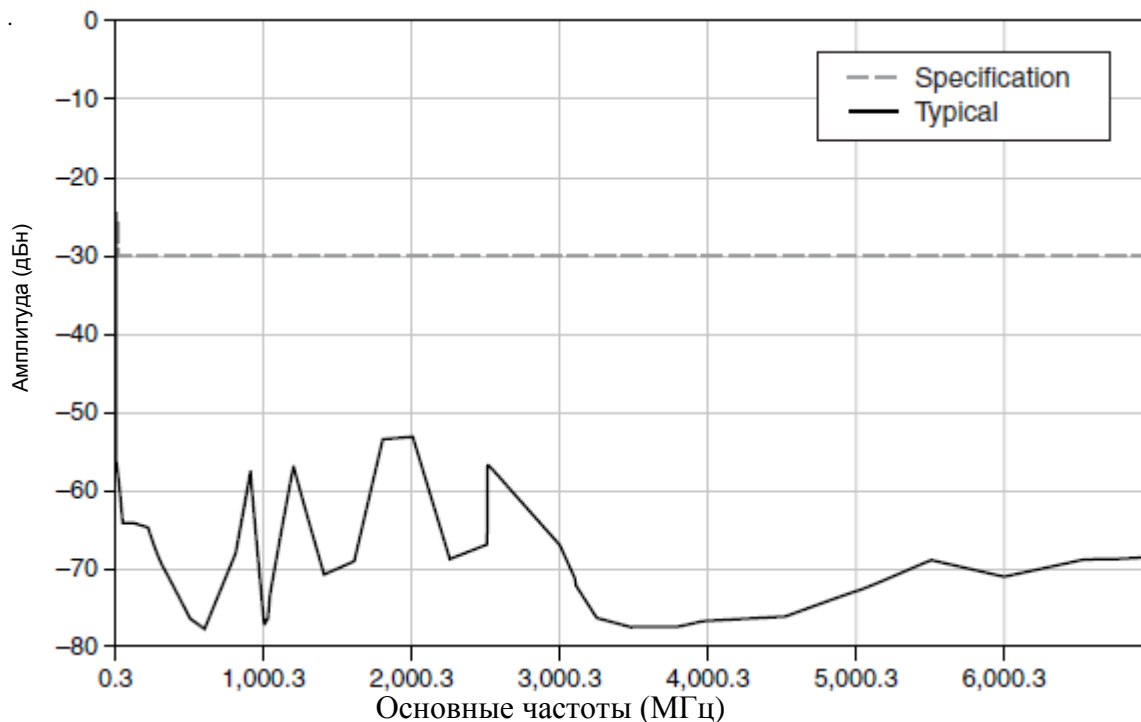
Частота	Гармоника, дБ ниже несущей
300 кГц до <50 МГц	<-20 дБн
50 МГц до 8,5 ГГц	<-30 дБн ⁴

Рисунок 1. NI 5632 Вторые Гармоники Источника



⁴ Для PORT 1 в диапазоне от 2,5ГГц до 2,7ГГц, это значение может отличаться

Рисунок 2. NI 5632 Третьи Гармоники Источника



Негармонические импульсы.....<-30 дБн
(при мощности источника 0 дБм)

LO OUT (Гетеродин)

Выходная мощность⁵-10 дБм, номинальная

Частотный диапазон.....от10 МГц до 8,5 ГГц, номинальный

Характеристики Приемника⁶

Компрессия приемника<0.2 дБ к +10 дБм⁷, типовая

Таблица 3. Динамический Диапазон⁸

Частота	Техническая характеристика	Типовой
от 500 кГц ⁹ до <3 МГц	100 дБ	105 дБ
от 3 МГц до <6ГГц	110 дБ	115 дБ
от 6 ГГц до <8 ГГц	105 дБ	110 дБ
от 8 ГГц до 8.5 ГГц	—	90 дБ

⁵ Должно быть до 50 Ω.

⁶ Технические характеристики действительны для PORT 1 и PORT 2 как приемных терминальных разъемов, если не указано другое.

⁷ Мощность, измеренная на входе порта приемника.

⁸ Мощность, измеренная по максимальному уровню в ширине полосы ПЧ (IF) 10 Гц.

⁹ Снижается на 10 дБ (типовое) ниже 500 кГц.

Таблица 4. Сквозной Шум¹⁰

Частота	Техническая характеристика	Типовой
от 300 кГц до <8 ГГц	6 мдБ _{RMS}	3 мдБ _{RMS}
от 8 ГГц до 8.5 ГГц	—	4 мдБ _{RMS}

Повреждающий входной уровень.....+27 дБм

Быстродействие при Измерении¹¹

Таблица 5. NI 5632 Быстродействие при измерении (Типовое)^{12, 13}

Интервал	Ширина полосы ПЧ (IFBW)	Число точек				
		201	401	801	1601	3201
Нулевой интервал ¹⁴	500 кГц	15мс	28 мс	52мс	102мс	203мс
	1 кГц	439мс	870 мс	1733мс	3460 мс	6912 мс
Малый интервал: 1 ГГц до 2 ГГц	500 кГц	22 мс	41 мс	77 мс	152 мс	300 мс
	1 кГц	475мс	915мс	1795мс	3557мс	7079мс
Полный интервал 300 кГц до 8,5 ГГц	500 кГц	28 мс	47 мс	85 мс	161 мс	306 мс
	1 кГц	648мс	1129мс	2016мс	3782мс	7302мс

¹⁰ Измерено на +10 дБм с 100 Гц шириной полосы ПЧ (IF)

¹¹ Показывает общее время, после аппаратного конфигурирования устройства для инициализации свипирования, проведения измерения, и получения данных от устройства. Измерения проводятся с использованием контроллера NI PXIe-8135 на шасси NI PXIe-1075. Контрольные прогоны на одном устройстве за один раз.

¹² Операции во временной области добавляют 0,5 мс на каждые 100 точек.

¹³ Времена включают: полностью прямое и обратное свипирование и передачу данных по всем четырем S параметрам с необходимыми коррекциями.

¹⁴ Измерено в непрерывном осциллирующем (CW) режиме.

Производительность системы, приведенная к стандартным условиям

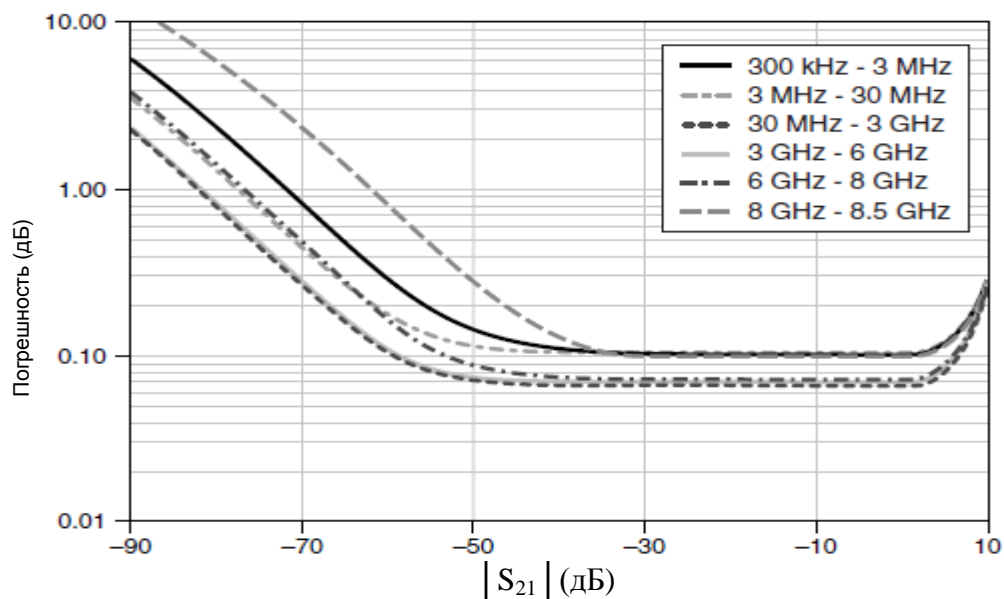
Разъемы К-Типа с Комплектом для Ручной Калибровки NI и Прецизионными Кабелями

Таблица 6. NI 5632 Производительность Системы, в стандартных условиях

Характеристика	Частота	
	от 300 кГц до <5 ГГц	от 5 ГГц до 8,5 ГГц
Коэффициент направленного действия	>42 дБ	>36 дБ
Согласование источника	>35 дБ	>35 дБ
Согласование нагрузки	>42 дБ	>36 дБ

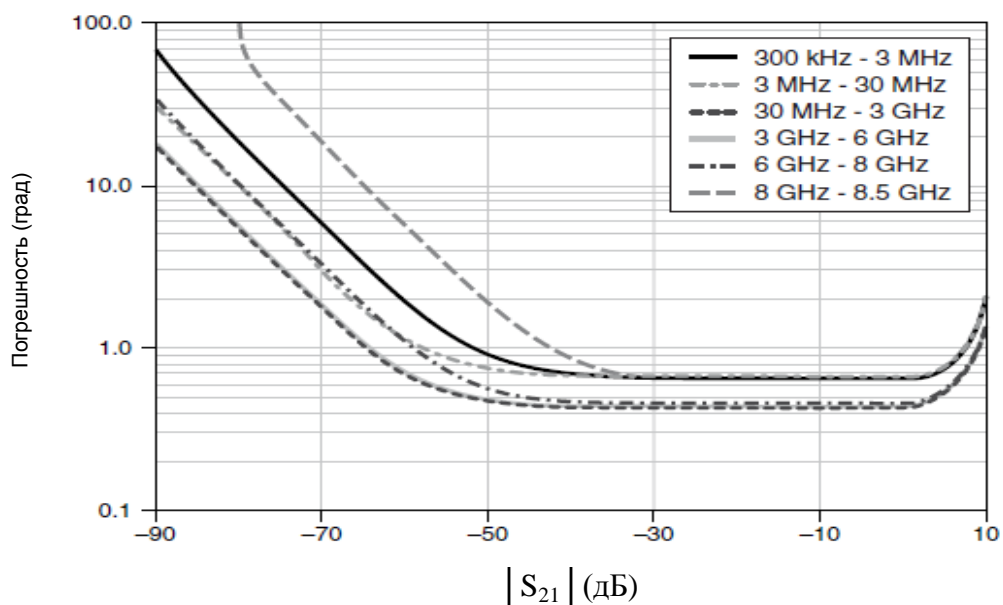
Погрешность передачи¹⁵

Рисунок 3. NI 5632 Амплитудная Погрешность (Типовая)



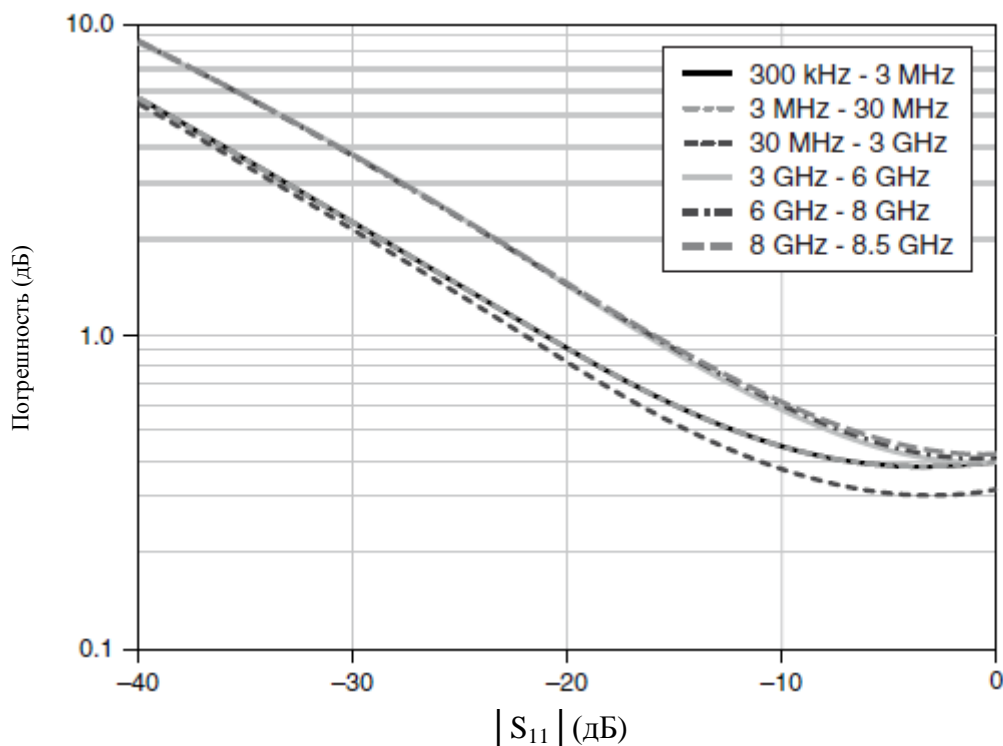
¹⁵ Принято $S_{11} = S_{22} = 0$; 10 Гц ширина полосы ПЧ; 0 дБм мощность; изгибы кабеля и дрейф не включены.

Рисунок 4. NI 5632 Фазовая Погрешность (Типовая)



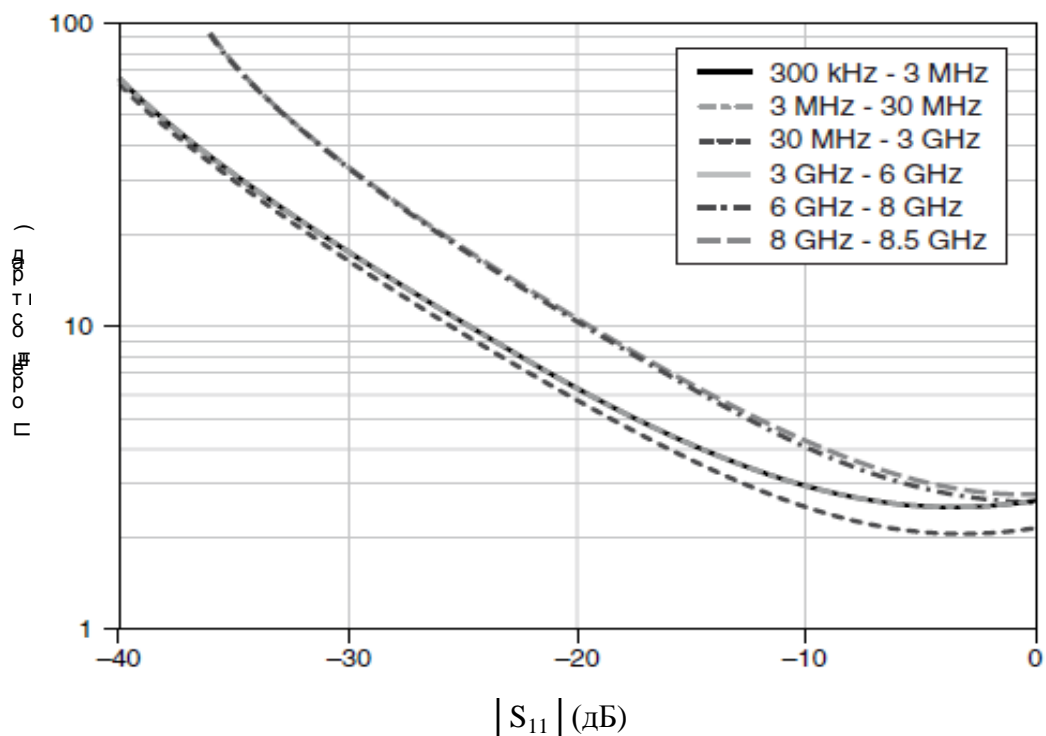
Погрешность отражения (уровня отраженного сигнала)¹⁶

Рисунок 5. NI 5632 Амплитудная погрешность (Типовая)



¹⁶ Принято $S_{21} = S_{12} = 0$; 10 Гц Ширина полосы ПЧ ; 0 дБм мощность; изгибы кабеля и дрейф не включены.

Рисунок 6. NI 5632 Фазовая Погрешность (Типовая)



Разъемы N-Типа с Комплектом для Ручной Калибровки NI и Прецизионными Кабелями

Таблица 7. NI 5632 Производительность Системы, в стандартных условиях

Спецификация	Частота	
	от 300 кГц до <5 ГГц	от 5 ГГц до 8,5 ГГц
Коэффициент направленного действия	>42 дБ	>36 дБ
Согласование источника	>35 дБ	>35 дБ
Согласование приемника	>42 дБ	>36 дБ

Погрешность Передачи¹⁷

Рисунок 7. NI 5632 Погрешность Амплитуды (Типовая)

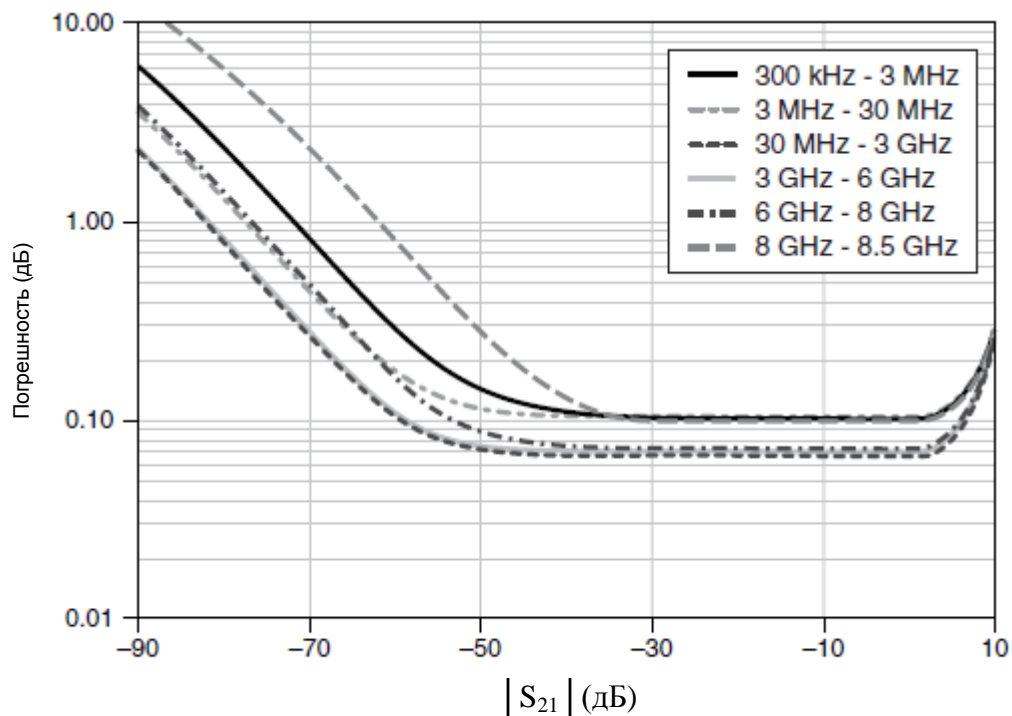
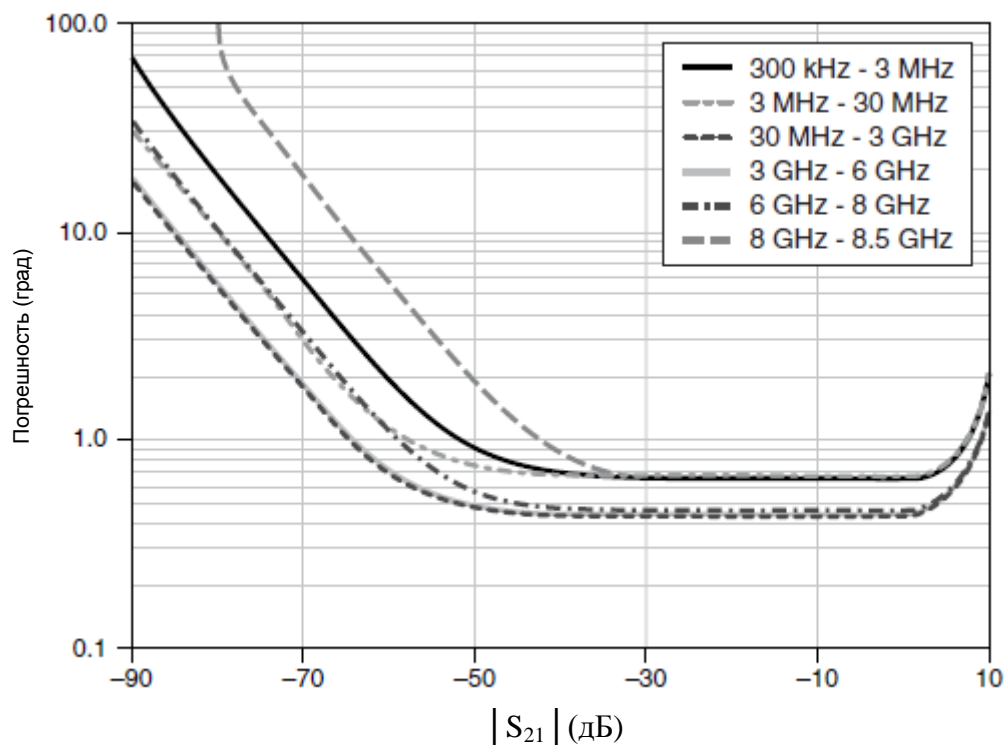


Рисунок 8. NI 5632 Фазовая погрешность (Типовая)



¹⁷ Принято $S_{11} = S_{22} = 0$; 10 Гц ширина полосы ПЧ; 0 дБм мощность; изгибы кабеля и дрейф не включены.

Погрешность Отражения¹⁸

Рисунок 9. NI 5632 Амплитудная погрешность (Типовая)

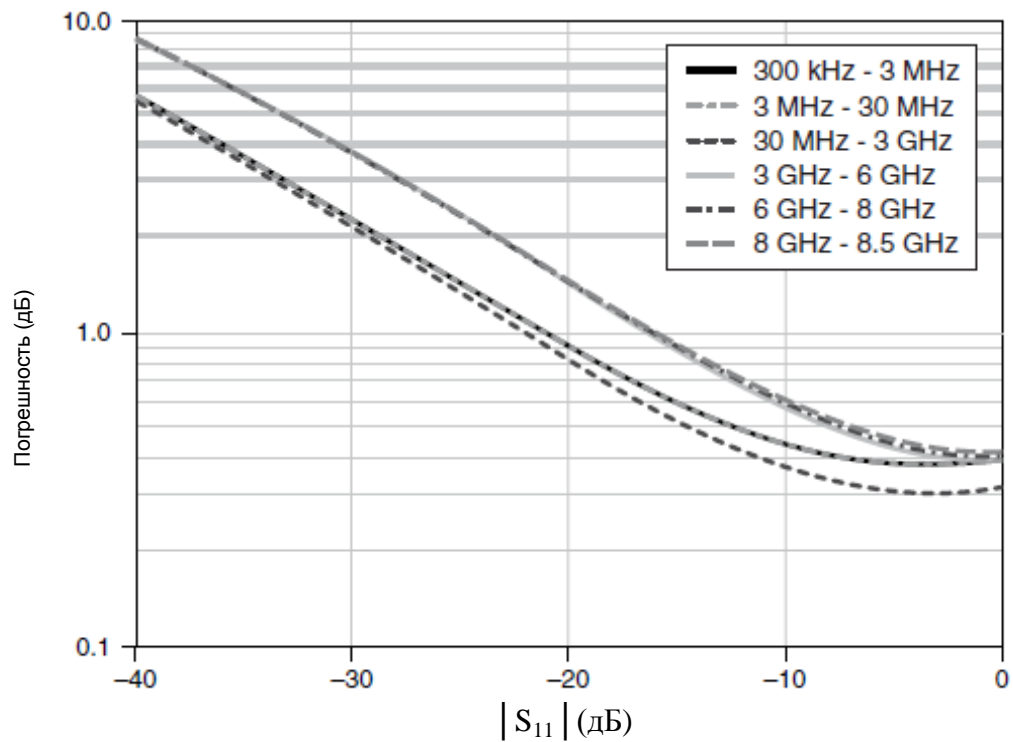
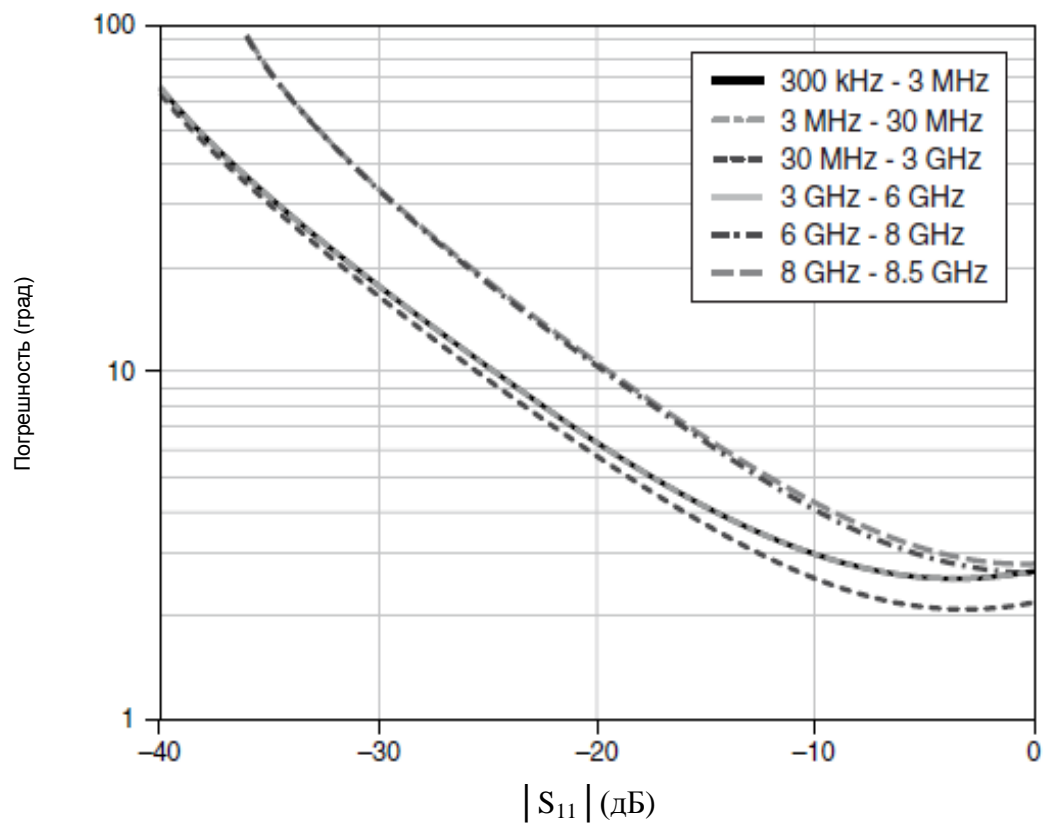


Рисунок 10. NI 5632 Фазовая погрешность (Типовая)



¹⁸ Принято $S_{21} = S_{12} = 0$; 10 Гц ширина полосы ПЧ; 0 дБм мощность; изгибы кабеля и дрейф не включены.

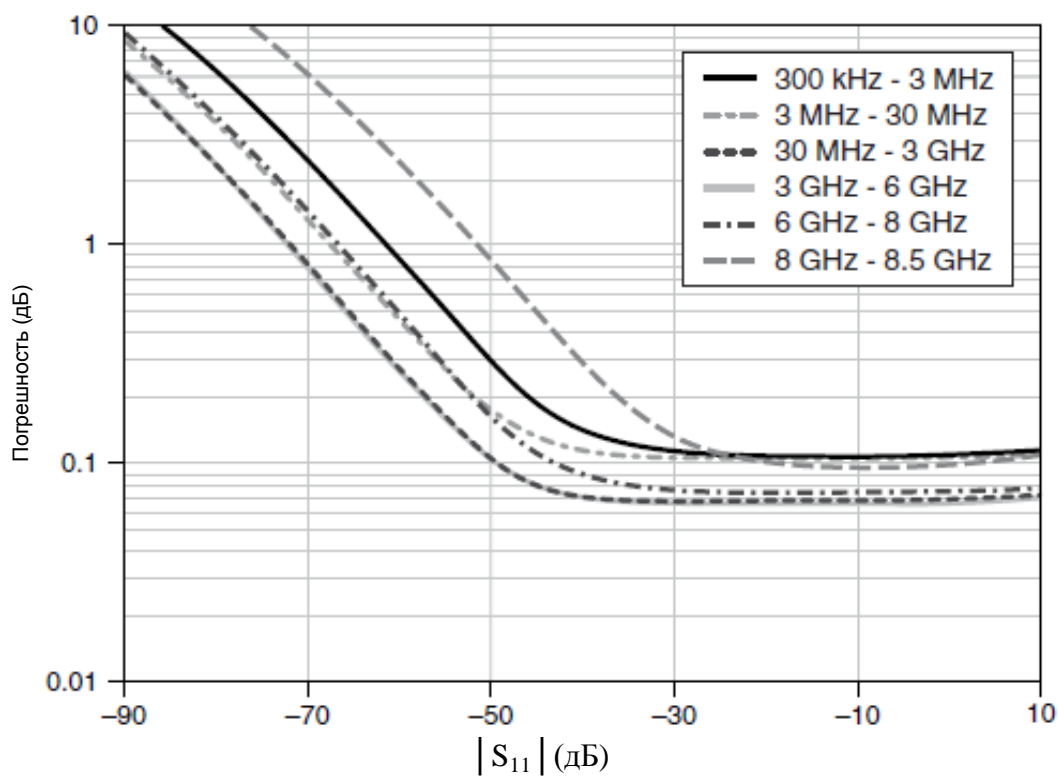
Разъемы К-Типа с Комплектом для Автоматической Калибровки NI и Прецизионными Кабелями

Таблица 8. NI 5632 Производительность Системы, в стандартных условиях

Спецификация	Частота	
	300 кГц до <5 ГГц	5 ГГц до 8,5 ГГц
Коэффициент направленного действия	>42 дБ	>36 дБ
Согласование источника	>35 дБ	>35 дБ
Согласование приемника	>42 дБ	>36 дБ

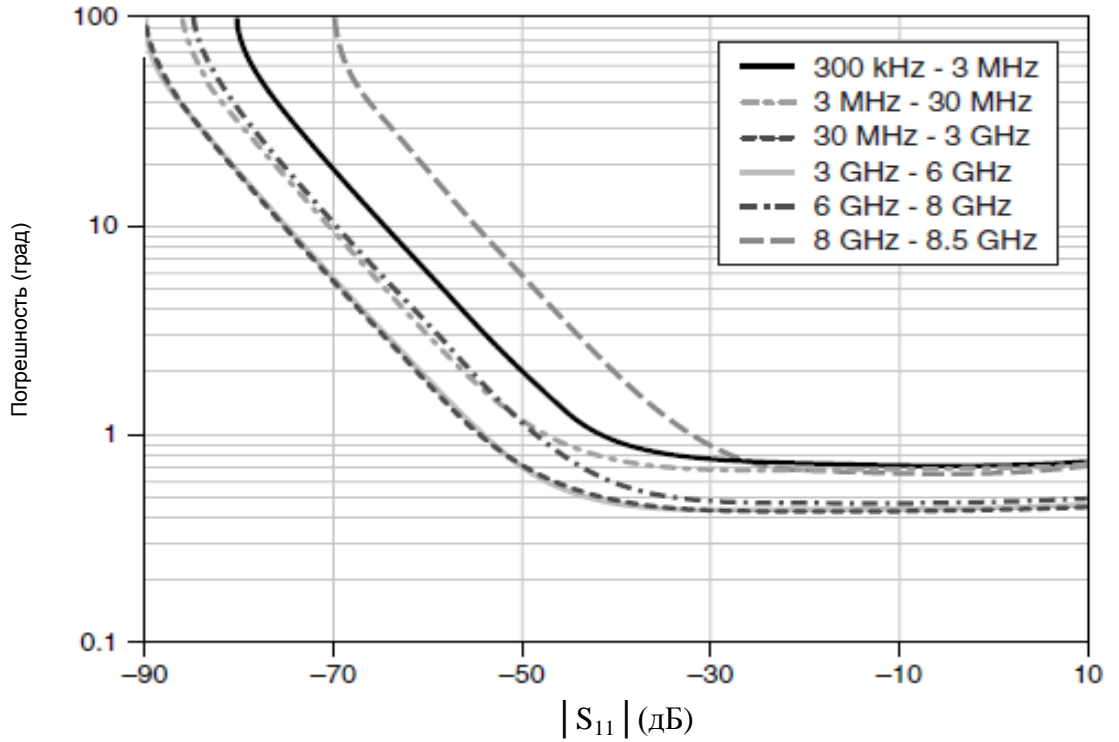
Погрешность передачи¹⁹

Рисунок 11. NI 5632 Амплитудная погрешность (Типовая)



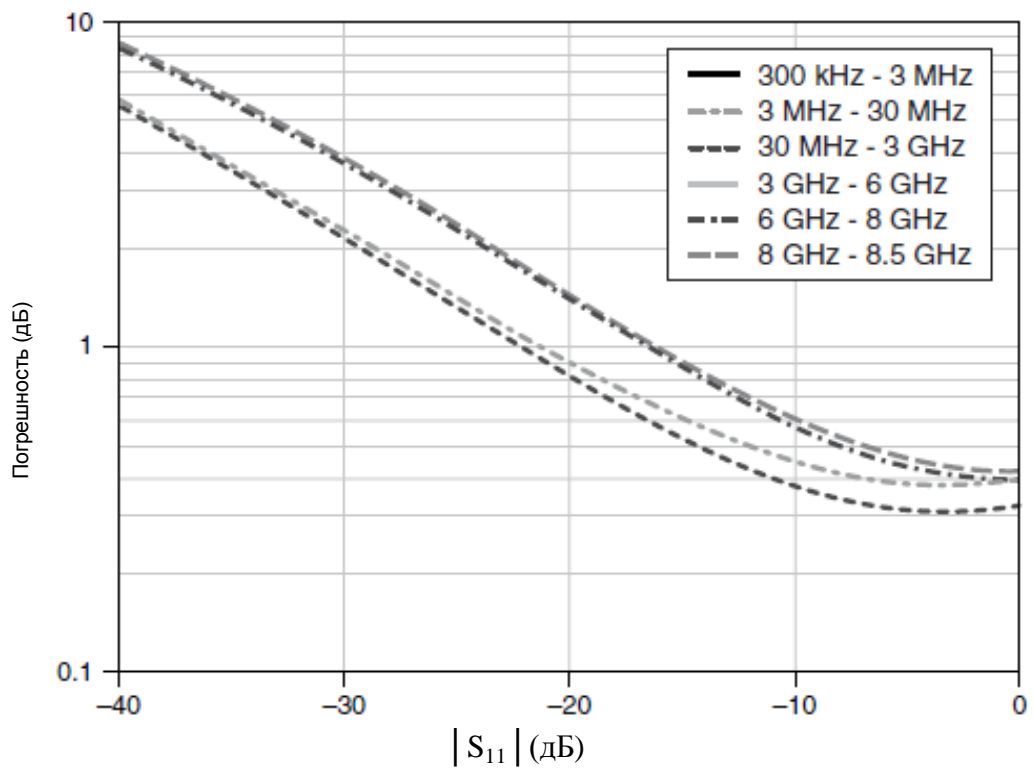
¹⁹ Принято $S_{11} = S_{22} = 0$; 10 Гц ширина полосы ПЧ; -10 дБм мощность; изгибы кабеля и дрейф не включены.

Рисунок 12. NI 5632 Фазовая погрешность (Типовая)



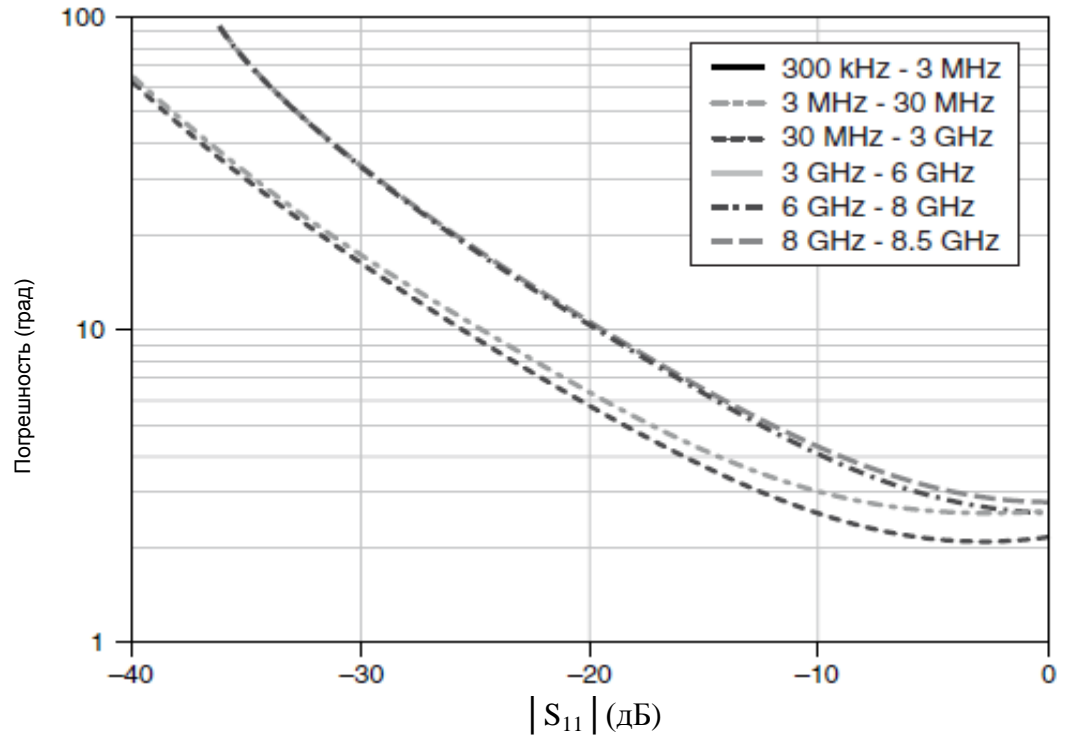
Погрешность Отражения²⁰

Рисунок 13. NI 5632 Амплитудная Погрешность (Типовая)



²⁰ Принято $S_{21} = S_{12} = 0$; 10 Гц ширина полосы, -10 дБм мощность; изгибы кабеля и дрейф не включены.

Рисунок 14. NI5632 Фазовая Погрешность (Типовая)



Триггер

Триггер старта

Режимы запуска.....немедленный, программный, по фронту цифрового сигнала

Источники фронта цифрового сигналаPFI 0, PXI_TRIG <0..7>

Пошаговый триггер

Режимы запуска.....немедленный, по фронту цифрового сигнала

Источники фронта.....PFI 0, PXI_TRIG <0..7>

Диапазон входного сигнала.....+3,3 В логика (допускается +5 В)

Минимальная длительность пускового импульса (Типовая)

PFI 050 нс

. PXI_TRIG<0..7>50 нс Переключение

Задержка триггера.....6 мс, типовая

Джиттер PFI 0<3 мс, типовой

Опорная Частота

Источники частоты.....REF IN, задняя панель (PXIe_CLK100),
и внутренний

REF IN

Частотный диапазон.....10 МГц± 5 ppm

Входной импеданс.....50 Ω, номинал

Входной диапазон.....+3 дБм до -10 дБм, типовой,
гармонический сигнал

Задняя панель (PXIe_CLK100)100 мГц ± 25 ppm

Внутренний генератор развертки (timebase)

Исходная точность±2.5 ppm

Старение<3 ppm в год

Температурная стабильность.....<10 ppm по полному рабочему
диапазону температур

Калибровка

Интервал.....1 год (от первого использования
устройства после внешней калибровки)

Питание

3,3 В постоянного тока.....6,2 А, типовое

12 В постоянного тока.....3,3 А, типовое

Аппаратная Передняя панель и Разъемы

Рисунок 15. NI 5632 Передняя панель

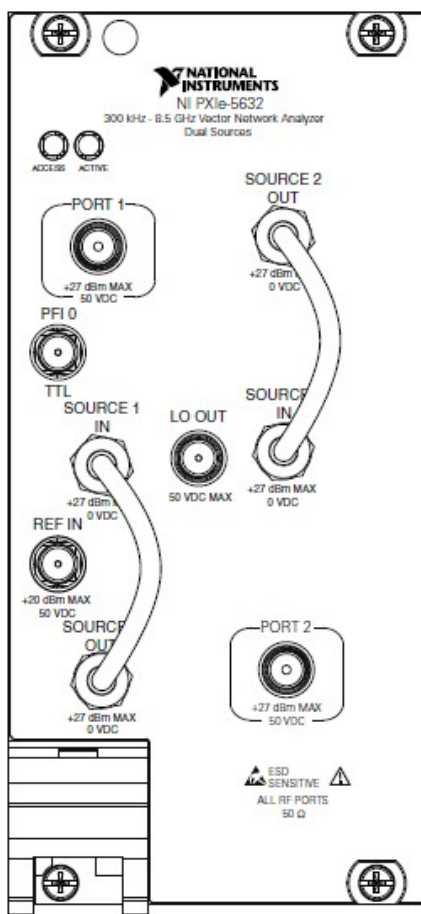


Таблица 9. NI 5632 Разъемы передней панели

Разъем	Тип	Функция
PORT 1	Тип –К	Терминальный разъем Вх/Вых для измерений NI 5632. Обратитесь к разделам <i>Характеристики источника</i> и <i>Характеристики приемника</i> за дополнительной информацией об этом разъеме.
SOURCE 1 IN	SMA	Входной терминальный разъем петли доступа источника 1.
SOURCE 2 IN	SMA	Входной терминальный разъем петли доступа источника 2
REF IN	SMA	Входной терминальный разъем для 10 МГц внешнего источника опорного сигнала NI 5632. Обратитесь к разделу <i>Опорная Частота</i> за подробной информацией об этом разъеме.
PFI 0	SMA	Входной терминальный разъем для сигнала внешнего запуска. Это разъем 3,3В TTL логики (+5В допустимо). Обратитесь к разделу <i>Триггер</i> за подробной информацией об этом разъеме.

LO OUT	SMA	Выходной терминальный разъем локального тактового генератора устройства NI 5632.
SOURCE 1 OUT	SMA	Выходной терминальный разъем петри доступа источника 1
SOURCE 2 OUT	SMA	Выходной терминальный разъем петри доступа источника 2
PORT 2	Тип -К	Терминальный разъем Вх/вых для измерений NI 5632. Обратитесь к разделам <i>Характеристики источника</i> и <i>Характеристики приемника</i> за подробной информацией об этом разъеме.

Таблица 10. NI 5632 Светодиоды (LED) передней панели

LED	Индикация
ACCESS (ДОСТУП)	<p>Показывает общее состояние аппаратуры модуля NI 5632. НЕ ГОРИТ - Модуль не работает.</p> <p>ЖЕЛТЫЙ - Модуль доступен. Доступ означает, что идет установка связи с шиной PXI Express.</p> <p>ЗЕЛЕНЫЙ - Модуль готов к программированию при помощи NI-VNA.</p> <p>КРАСНЫЙ - Модуль обнаружил ошибку аппаратуры, такую как неисправность аппаратуры. Светодиод остаётся красным, пока состояние ошибки не будет устранено.</p>
ACTIVE (АКТИВНОСТЬ)	<p>Показывает общее состояние модуля NI 5632. НЕ ГОРИТ - Модуль не работает.</p> <p>ЖЕЛТЫЙ - Модуль готов к работе и ожидает пуска.</p> <p>ЗЕЛЕНЫЙ - Модуль получил начальный запуск. Это состояние также показывает, что модуль проводит измерение.</p> <p>КРАСНЫЙ - Модуль обнаружил случайную ошибку, например, когда отсутствует синхронизация в системе ФАПЧ. Светодиод остаётся красным, пока состояние ошибки не будет устранено.</p>

Физические Характеристики

Размеры.....	3U, три слота, PXI Express модуль, 21,6 см × 6,0 см × 13,0 см (8.5 in. × 2.4 in. × 5.1 in.), номинально
Вес	1290г (45,0 унц.), номинальный

Условия окружающей среды

Максимальная высота над уровнем моря.....	2000 м (при температуре окружающей среды 25 °С)
Степень загрязнения.....	2
Использовать только в помещении.	

Условия эксплуатации

Диапазон температуры окружающего воздуха	от 0 °С до 55 °С (Протестировано в соответствии с IEC-60068-2-1 и IEC-60068-2-2.)
Диапазон относительной влажности.....	от 10% до 90%, без конденсации (Протестировано в соответствии с IEC-60068-2-56.)

Условия хранения

Диапазон температуры окружающего воздуха	от -40 °С до 70 °С (Протестировано в соответствии с IEC-60068-2-1 и IEC-60068-2-2.)
Диапазон относительной влажности.....	от 5% до 95%, без конденсации (Протестировано в соответствии с IEC-60068-2-56.)
Удары в эксплуатации.....	30 г в импульсе, полуволна синусоиды, 11мс импульс (Протестировано в соответствии с IEC-60068-2-27, тестовый профиль в соответствии с MIL-PRF-28800F)
Случайные вибрации	
При работе	от 5 Гц до 500 Гц, 0.3 grms
Нерабочее состояние.....	от 5 Гц до 500 Гц, 2.4 grms (Протестировано в соответствии с IEC- 60068-2-64, в нерабочем состоянии тестовый профиль превышает требования MIL-PRF-28800F, Класс 3.)

Соглашения и Сертификации

Безопасность

Этот продукт соответствует требованиям следующих стандартов безопасности электрического оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1



Примечание Для стандарта UL и других сертификатов безопасности, обратитесь к товарной этикетке или разделу *Онлайн сертификация изделия*.

Электромагнитная совместимость

Этот продукт соответствует следующим стандартам ЭМС электрооборудования для измерений, контроля и лабораторного использования:

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Класс А по излучению; Базовая защищенность
- EN 55011 (CISPR 11): Группа 1, Класс А излучения
- EN 55022 (CISPR 22): Класс А излучения
- EN 55024 (CISPR 24): Защищенность
- AS/NZS CISPR 11: Группа 1, Класс А излучения
- AS/NZS CISPR 22: Класс А излучения
- FCC 47 CFR Part 15B: Класс А излучения
- ICES-001: Класс А излучения



Примечание В США (по FCC 47 CFR) оборудование Class A предназначено для использования в помещениях для коммерции, в помещениях легкой и тяжелой промышленности. В Европе, Канаде, Австралии и Новой Зеландии (по CISPR 11), оборудование Class A предназначено для использования в помещениях только тяжелой промышленности.



Примечание Оборудование группы 1 – это любое промышленное, научное, или медицинское оборудование, которое специально не генерирует энергию в диапазоне радиочастот для обработки материалов или в целях проверки/анализа.



Примечание Для деклараций по EMC и сертификаций, обратитесь к разделу *Онлайн сертификация изделия*.

Соответствие требованиям CE

Этот продукт соответствует всем необходимым требованиям Европейских Директив, а именно:

- 2006/95/ЕС; Директива о низких уровнях напряжений (безопасность)
- 2004/108/ЕС; Директива об электромагнитной совместимости (ЭМС)

Онлайн сертификация изделия

Для получения сертификатов и DoC (декларации соответствия) этого изделия, посетите ni.com/certification, проведите поиск по номеру модуля или линейке оборудования и перейдите по ссылке в сертификационной колонке.

Защита Окружающей среды

Компания National Instruments при разработке и производстве своей продукции использует наиболее безопасные для окружающей природы технологии. Компания NI осознаёт, что уменьшение количества опасных элементов в своей продукции желательно для покупателей и окружающей среды.

За дополнительной информацией по этому вопросу обратитесь к web странице *Minimize Our Environmental Impact* на ni.com/environment. Эта страница содержит нормы защиты окружающей среды и директивы, выполняемые NI, а также другую информацию о защите окружающей среды, не включённую в данный документ.

Утилизация электрического и электронного оборудования (WEEE)



Европейские Покупатели. По завершению своего жизненного цикла, все изделия должны быть высланы в центр переработки WEEE. Дополнительная информация о центрах переработки WEEE и инициативах National Instruments в рамках этого проекта доступна на странице <http://www.ni.com/environment/weee.htm>

LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com и логотип Опел являются торговыми марками корпорации National Instruments. Для получения дополнительной информации о торговых марках National Instruments обратитесь к разделу Trademark Information на ni.com/trademarks. Другие имена изделий и компаний, указанные здесь являются торговыми марками или торговыми именами соответствующих компаний. Для получения информации о патентах, защищающих изделия National Instruments обратитесь: к разделу Help»Patents Вашего программного обеспечения, файлу `patents.txt`, расположенному на Вашем CD-диске или по ссылке ni.com/patents. Вы можете найти информацию о лицензионных соглашениях с конечным пользователем (EULAs) и правовые уведомления третьих лиц на NI-VNA Readme.

Обратитесь к Export Compliance Information на ni.com/legal/export-compliance за стратегией соглашений National Instruments в мировой торговле и за тем, как приобрести релевантные коды, EcnNs и за другими импортно/экспортными данными.

© 2012 National Instruments. Все права защищены.
375834A-01 Nov12