Радиочастотный аттенюатор NI PXI-5695

Характеристики

В настоящем документе приведены характеристики радиочастотного аттенюатора NI PXI-5695. Если не указаны иные условия, характеристики устройства гарантируются его конструкцией при следующих условиях:

- времени прогрева 10 мин
- не завершен срок действия калибровки
- установлена высокая скорость вращения вентилятора обдува шасси

Характеристики приведены в виде гарантированных производителем *максимальных* (макс.) или *минимальных* (мин.) значений контролируемых параметров изделия при температуре окружающей среды от 0 °C до 55 °C, если не указаны какие-либо иные условия эксплуатации.

Эффективные характеристики изделия за пределами спецификаций описываются *типовыми* (тип.) значениями, которые не гарантированы производителем и не включают в себя защитные полосы частот для погрешности измерений или дрейфа. *Типовые* значения могут контролироваться не у всех изделий, выпускаемых с завода. Если не указаны иные условия, *типовые* значения, полученные на основании измерений в процессе проектирования и производства, охватывают, с доверительной вероятностью 90%, ожидаемые характеристики изделия при температуре окружающего воздуха 25 ± 10 °C.

Номинальные (ном.) значения (или справочная информация) дают дополнительную информацию об изделии, которая может оказаться полезной и включает в себя ожидаемые характеристики, находящиеся за пределами *максимальных*, *минимальных* или *типовых* значений. На *номинальные* значения гарантия не распространяется.

В спецификации могут быть внесены изменения без уведомления. За уточненными в настоящее время характеристиками и документацией на изделие обратитесь на Web-страницу `ni.com/manuals`.

На рисунке 1 приведена блок-схема аттенюатора NI PXI-5695.

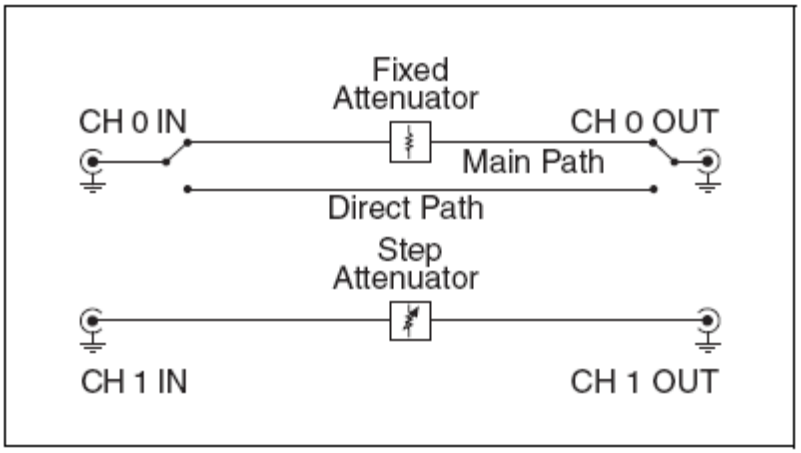

Рисунок 1. Блок-схема аттенюатора NI PXI-5695

Fixed Attenuator — нерегулируемый аттенюатор, Main Path — основной тракт, Direct Path — прямой тракт, Step Attenuator — регулируемый (ступенчатый) аттенюатор

Диапазон частот

Диапазон частот……от 50 МГц до 8.0 ГГц

Каналы

Количество каналов……...2

Канал 0……нерегулируемое ослабление

Канал 1……программируемое ослабление

Характеристики основного тракта канала 0 (CH 0)

Характеристика основного тракта	Значение
Погрешность калибровки	±0.7 дБ[1)]
Максимальная входная мощность (рабочая)	+33 дБм макс. (при среднеквадратическом напряжении 10В, пиковом напряжении 14 В)
Предельно допустимая входная мощность (не выводящая из строя)	+33 дБм макс.
Максимальная обратная мощность (не выводящая из строя)	+33 дБм макс.
Постоянная составляющая напряжения на входе	±10 В макс[2)]
Коэффициент вариации, обусловленный температурной зависимостью коэффициента передачи	$-(4.66*10^{-13})*F$[3)], дБ/°С[4)]

[1)] Справедливо для интервала T_{ref}±5 °С, где T_{ref}, °С — температура, при которой проводились испытания. Для температур за пределами этого интервала указанное значение погрешности калибровки справедливо с учетом коэффициента коррекции коэффициента передачи ΔK при отклонении температуры ΔT от значения T_{ref}, (см. сноску 4).

[2)] Имеется в виду связь по постоянному току от входа до выхода, но только при калибровке в диапазоне частот от 50 МГц до 8 ГГц.

[3)] F, Гц — частота.

[4)] Коэффициент коррекции вычисляется по формуле:

$\Delta K = K_T * \Delta T$,

где $\Delta T = T_{sensor} - T_{ref}$;

T_{sensor}, °С — результат измерения температуры с помощью встроенного датчика аттенюатора, возвращаемый ni5690 Get Temperature VI или функцией `ni5690_getTemperature`;

T_{ref} = 26 °С;

K_T, дБ/°С — коэффициент температурной зависимости коэффициента передачи.

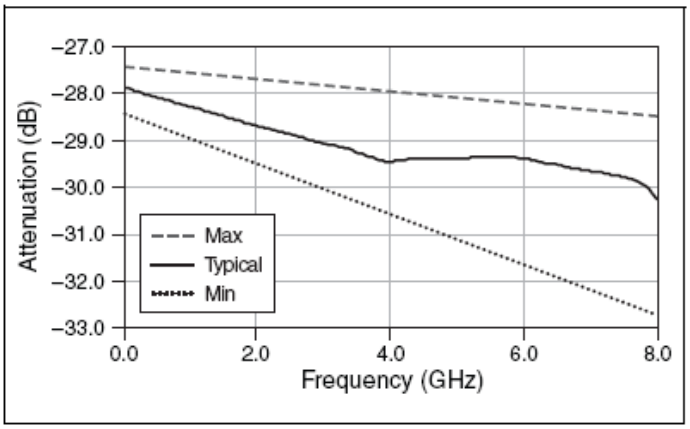

Рисунок 2. Измеренный коэффициент ослабления для нерегулируемого аттенюатора

Attenuation (dB) — коэффициент ослабления, дБ; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Min – минимальный, Typical — типовой, Max — максимальный

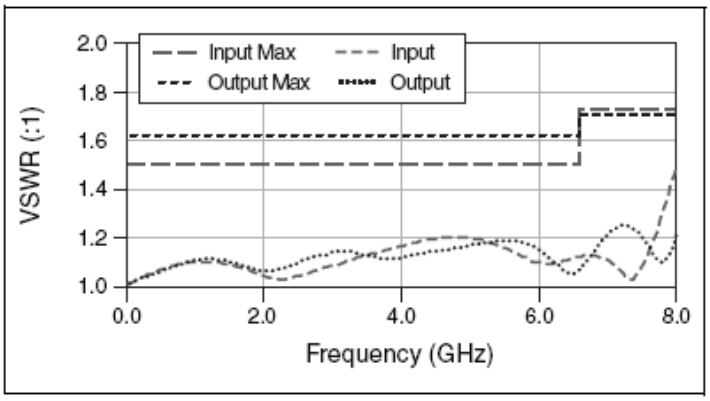

Рисунок 3. Измеренный входной и выходной коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН)

VSWR — КСВН; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Input Max — максимальный входной; Output Max — максимальный выходной; Input — входной; Output — выходной

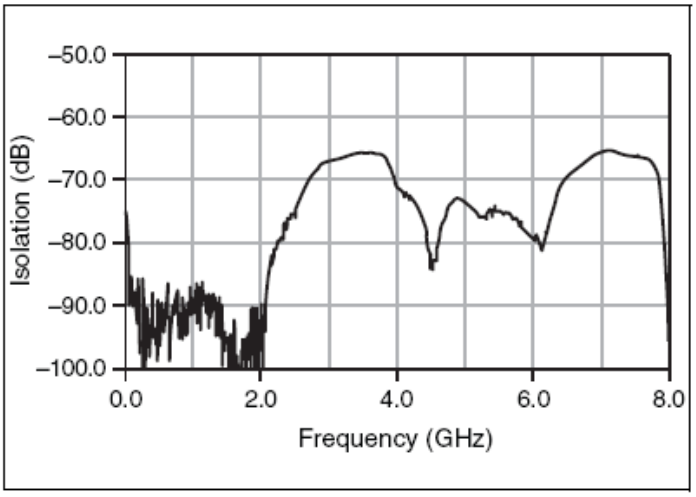

Рисунок 4. Измеренный коэффициент утечки мощности от входа до выхода

Isolation (dB) — коэффициент утечки мощности, дБ; Frequency (GHz) — частота, ГГц

Характеристики прямого тракта канала 0 (CH 0)

Характеристика прямого тракта	Значение
Погрешность калибровки	±0.7 дБ[1)]
Максимальная входная мощность (рабочая)	+33 дБм макс. (при среднеквадратическом напряжении 10В, пиковом напряжении 14 В)
Предельно допустимая входная мощность (не выводящая из строя)	+33 дБм макс.
Постоянная составляющая напряжения на входе	±10 В макс.[2)]
Время переключения реле	5 мс макс.
Коэффициент вариации, обусловленный температурной зависимостью коэффициента передачи	$-(3.09*10^{-13})*F$[3)], дБ/°C[4)]

[1)] Справедливо для интервала T_{ref}±5 °C, где T_{ref}, °C — температура, температура, при которой проводились испытания. Для температур за пределами этого интервала указанное значение погрешности калибровки справедливо с учетом коэффициента коррекции коэффициента передачи ΔK при отклонении температуры ΔT от значения T_{ref}, (см. сноску 4).

[2)] Имеется в виду связь по постоянному току от входа до выхода, но только при калибровке в диапазоне частот от 50 МГц до 8 ГГц.

[3)] F, Гц — частота.

[4)] Коэффициент коррекции вычисляется по формуле:

$\Delta K = K_T * \Delta T$,

где $\Delta T = T_{sensor} - T_{ref}$;

T_{sensor}, °C — результат измерения температуры с помощью встроенного датчика аттенюатора, возвращаемый ni5690 Get Temperature VI или функцией `ni5690_getTemperature`;

T_{ref} = 26 °C;

K_T, дБ/°C — коэффициент температурной зависимости коэффициента передачи.

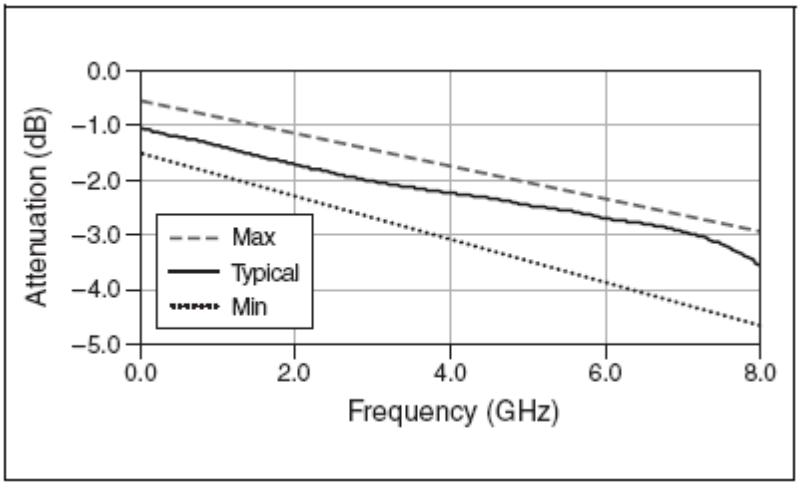

Рисунок 5. Измеренный коэффициент ослабления

Attenuation (dB) — коэффициент ослабления, дБ; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Min – минимальный; Typical — типовой; Max — максимальный

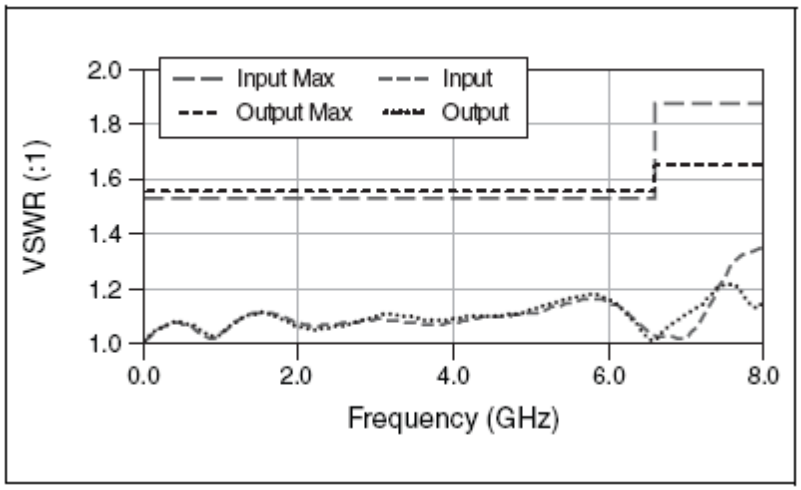

Рисунок 6. Измеренный входной и выходной КСВН

VSWR — КСВН; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Input Max — максимальный входной; Output Max — максимальный выходной; Input — входной; Output — выходной

Характеристики канала 1 (CH 1)

Характеристика программируемого тракта	Значение
Диапазон коэффициентов ослабления регулируемого аттенюатора	от 0 дБ до +31.5 дБ
Разрешающая способность по коэффициенту ослабления	+0.5 дБ тип.
Погрешность калибровки	±0.7 дБ[1)]
Время установления коэффициента ослабления	+4 мкс макс. [2)]
Максимальная входная мощность (рабочая)	+27 дБм макс. (при среднеквадратическом напряжении 5 В, пиковом напряжении 7 В)
Предельно допустимая входная мощность (не выводящая из строя)	+27 дБм макс.
Максимальная обратная мощность (не выводящая из строя)	+26 дБм макс.
Коэффициент вариации, обусловленный температурной зависимостью коэффициента передачи	$-(2.69*10^{-13})*F$[3)], дБ/°C[4)]

[1)] Справедливо для интервала T_{ref}±5 °C, где T_{ref}, °C — температура, температура, при которой проводились испытания. Для температур за пределами этого интервала указанное значение погрешности калибровки справедливо с учетом коэффициента коррекции коэффициента передачи ΔK при отклонении температуры ΔT от значения T_{ref}, (см. сноску 4).

[2)] Время установления аттенюатора измеряется по уровню 0.5 дБ от установившегося значения при переключении коэффициента ослабления от минимального до минимального значения. Достижение более близких к установившемуся значению может потребовать существенно большее время.

[3)] F, Гц — частота.

[4)] Коэффициент коррекции вычисляется по формуле:

$\Delta K = K_T * \Delta T$,

где $\Delta T = T_{sensor} - T_{ref}$;

T_{sensor}, °C — результат измерения температуры с помощью встроенного датчика аттенюатора, возвращаемый ni5690 Get Temperature VI или функцией `ni5690_getTemperature`;

T_{ref} = 26 °C;

K_T, дБ/°C — коэффициент температурной зависимости коэффициента передачи.

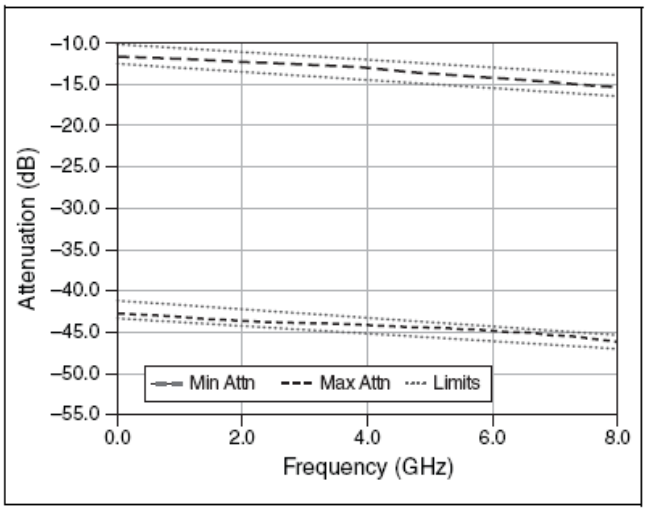

Рисунок 7. Диапазон измеренных значений программируемого коэффициента ослабления

Attenuation (dB) — коэффициент ослабления, дБ; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Min Attn – минимальный коэффициент ослабления; Max — максимальный коэффициент ослабления; Limits – границы

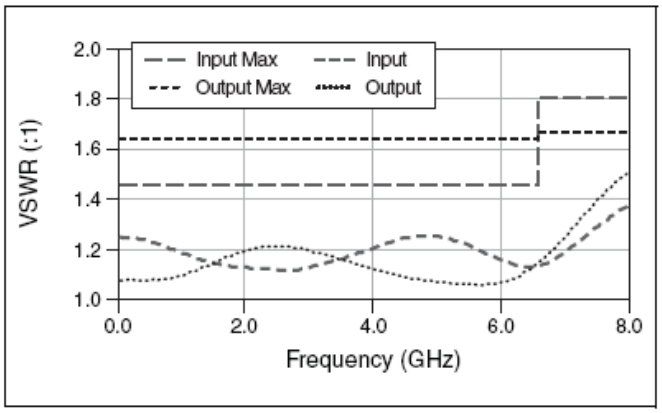

Рисунок 8. Измеренный входной и выходной КСВН при установленном коэффициенте ослабления 0 дБ

VSWR — КСВН; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Input Max — максимальный входной; Output Max — максимальный выходной; Input — входной; Output — выходной

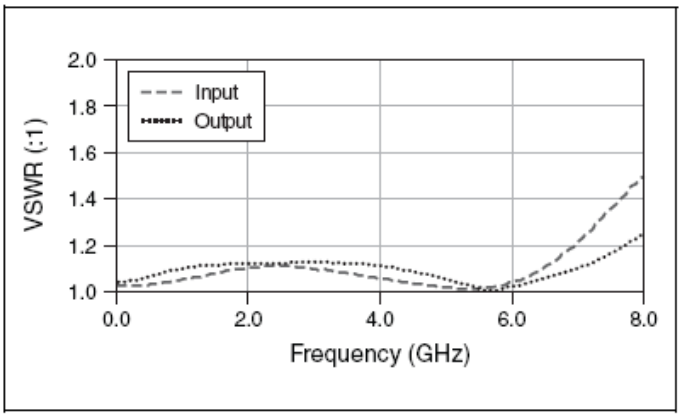

Рисунок 9. Измеренный входной и выходной КСВН при установленном коэффициенте ослабления 31.5 дБ

VSWR — КСВН; Frequency (GHz) — частота, ГГц; Input — входной; Output — выходной

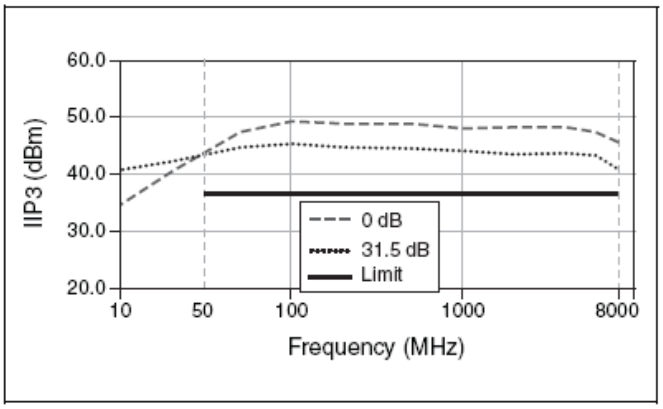

Рисунок 10. Измеренное для входа значение точки пересечения интермодуляционной и выходной мощностей (IIP3)

IIP3 (dBm) — параметр IIP3, дБм; Frequency (GHz) — частота, ГГц; 0 dB — 0 дБ; 31.5 dB — 31.5 дБ; Limit — граница

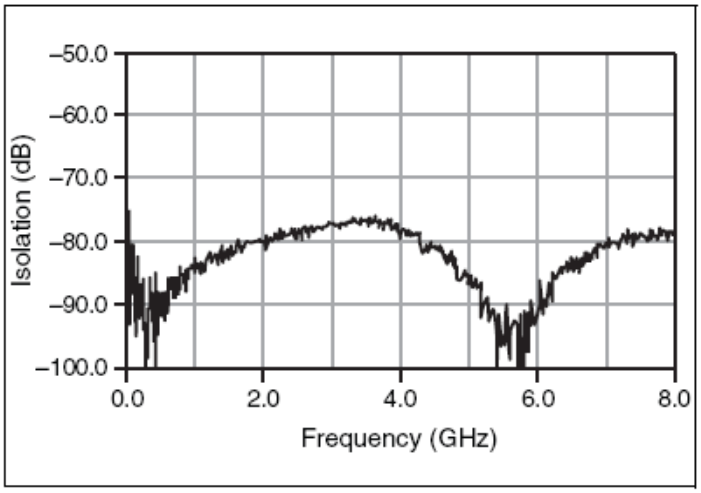

Рисунок 11. Измеренный коэффициент утечки мощности от входа до выхода

Isolation (dB) — коэффициент утечки мощности, дБ; Frequency (GHz) — частота, ГГц

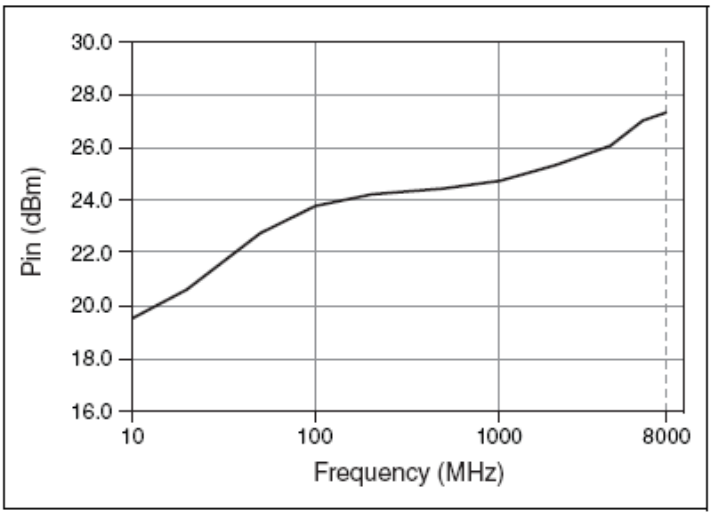

Рисунок 12. Измеренная мощность (с погрешностью 0.1 дБ)

Pin (dBm) — мощность на входе, дБм; Frequency (GHz) — частота, ГГц

Характеристики каскадного включения канала 0 и канала 1

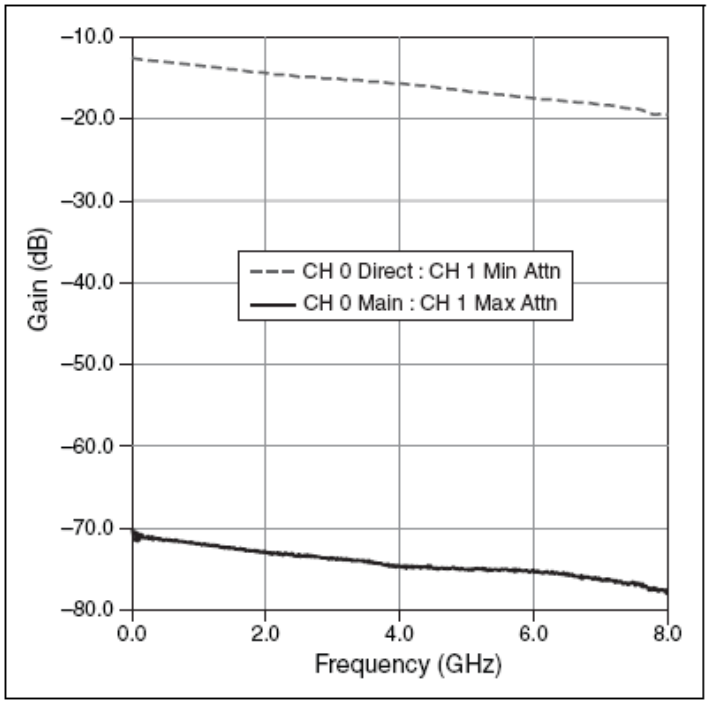

Рисунок 13. Характеристика каскадного включения

Gain(dBm) — коэффициент передачи, дБм; Frequency (GHz) — частота, ГГц; CH 0 Direct : CH1 Min Attn — минимальный коэффициент ослабления при каскадном включении прямого тракта канала 0 и канала 1; CH 0 Main : CH1 Max Attn — максимальный коэффициент ослабления при каскадном включении основного тракта канала 0 и канала 1

Примечание: При каскадном включении канала 0 и канала 1 каждый канал калибруется отдельно.

Лицевая панель

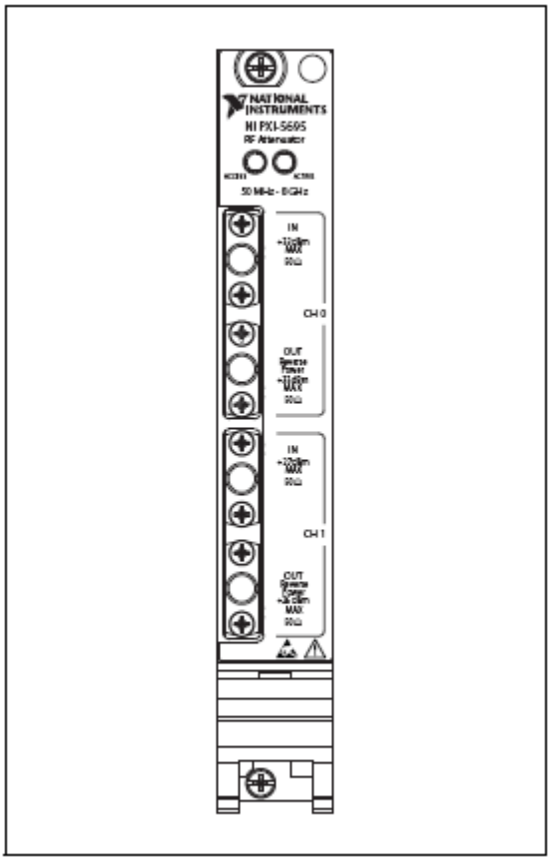

Рисунок 14. Лицевая панель аттенюатора NI PXI-5695

Вход CH 0 IN

Коннектор……SMA, розетка

Импеданс…….50 Ом

Имеет связь с источником входного сигнала по постоянному[1].

Выход CH 0 OUT

Коннектор……SMA, розетка

Импеданс…….50 Ом

Вход CH 1 IN

Коннектор……SMA, розетка

Импеданс…….50 Ом

[1] Прямой тракт пропускает на выход постоянную составляющую входного сигнала

Основной тракт пропускает на выход переменную составляющую входного сигнала

Выход CH 1 OUT

Коннектор……SMA, розетка

Импеданс…….50 Ом

Требования к питанию

Напряжение на шине питания (пост. тока), В	Максимальный ток, мА	Типовой ток, мА	Максимальная мощность, Вт
+3.3	660	250	2.2
+5	—	—	—
+12	528	0	7.0
–12	508	12	6.1

Калибровка

Межкалибровочный интервал……1 год

Массогабаритные показатели

Модуль NI PXI-5695

(Длина × Ширина × Высота)……..конструктив 3U, 1 слот, стандарт PXI/cPCI 21.6 × 2.0 × 13.0 см

Масса…….263 г

Условия окружающей среды

Максимальная высота над уровнем моря…….2000 м (при температуре окружающей среды 25 °C)

Степень загрязнения……2

Аттенюатор можно эксплуатировать только в помещении.

Условия эксплуатации

Диапазон температуры окружающего воздуха….от 0 °C до 55 °C (Протестировано в соответствии с нормативными документами IEC-60068-2-1 и IEC-60068-2-2)

Диапазон относительной влажности…… от 10% до 90%, без конденсата (Протестировано в соответствии с нормативным документом IEC-60068-2-56)

Условия хранения

Диапазон температуры окружающего воздуха….от –40 °C до 70 °C (Протестировано в соответствии с нормативными документами IEC-60068-2-1 и IEC-60068-2-2)

Диапазон относительной влажности…… от 5% до 95%, без конденсата (Протестировано в соответствии с нормативным документом IEC-60068-2-56)

Устойчивость к ударам и вибрации

Удар в рабочих условиях……...…….30 g пик, гармоническая полуволна, импульс длительностью 11 мс (Протестировано в соответствии с нормативным документом IEC-60068-2-27. Тестовый профиль спроектирован в соответствии с нормативным документом MIL-PRF-28800F.)

Вибрация, случайные колебания

В рабочем состоянии……от 5 Гц до 500 Гц, 0.3 g (среднеквадратическая)

В нерабочем состоянии…….от 5 Гц до 500 Гц, 2.4 g (среднеквадратическая) (Протестировано в соответствии с нормативным документом IEC-60068-2-64. Тестовый профиль для нерабочего состояния выходит за рамки требований нормативного документа MIL-PRF-28800F, Класс 3.)

Соответствие требованиям и сертификаты

Безопасность

Изделие соответствует требованиям нижеследующих стандартов по электробезопасности лабораторного оборудования для измерений и автоматизации:

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

Примечание: Информацию о сертификатах Вы можете найти на товарной этикетке, или в разделе *Online-сертификация*.

Электромагнитная совместимость

Изделие удовлетворяет требованиям следующих стандартов по электромагнитной совместимости (ЭМС) лабораторного электрооборудования для измерений и автоматизации:

- EN 61326 (IEC 61326): Требования к ЭМС; Класс A; Минимальные требования к помехозащищенности
- EN 55011 (CISPR 11): Допустимый уровень излучений; Группа 1; Класс A
- AS/NZS CISPR 11: Допустимый уровень излучений; Группа 1; Класс A
- Требования к уровню излучений Федеральной комиссии связи (FCC 47 CFR) США (Часть 15B); Класс A
- Требования к уровню излучений Международного совета по исследованию моря (ICES-001); Класс A

Примечание: Чтобы найти стандарты, применимые для оценки ЭМС данного изделия, обратитесь к разделу *Online-сертификация*.

Примечание: Для обеспечения электромагнитной совместимости используйте данное изделие с экранированными кабелями.

Соответствие требованиям Совета Европы

Изделие соответствует основным требованиям следующих директив CE:

- 2006/95/EC; Директива по безопасности низковольтного оборудования
- 2004/108/EC; Директива по ЭМС

Online-сертификация

Любую дополнительную информацию о соответствии изделия Вы можете узнать из Декларации о соответствии, которую можно найти на странице `ni.com/certification` по серии и номеру модели, перейдя по соответствующей ссылке в столбце **Certification**.

Охрана окружающей среды

NI разрабатывает и производит продукцию с учетом требований по защите окружающей среды и принимает во внимание, что отказ от использования некоторых опасных веществ при изготовлении изделий полезен как для среды обитания, так и для потребителей.

Дополнительная информация по защите окружающей среды находится на странице `ni.com/environment`. Эта страница содержит положения и директивы по охране окружающей среды, которые соблюдает компания NI, а также другая информация о защите окружающей среды, не включенная в настоящий документ.

Утилизация электрического и электронного оборудования

Покупателям из стран ЕС: По окончании жизненного цикла все изделия должны быть направлены в центр утилизации оборудования WEEE. Более подробную информацию о WEEE центрах, инициативах National Instruments и соблюдении директивы WEEE 2002/96/EC по утилизации электрического и электронного оборудования Вы можете узнать на Web-странице `ni.com/environment/weee`.

National Instruments, NI, ni.com и LabVIEW являются торговыми марками корпорации National Instruments. Обратитесь к разделу *Terms of Use* (Условия использования) на странице `ni.com/legal` за более подробной информацией о торговых марках компании National Instruments. Все используемые здесь названия продуктов и компаний являются (или могут являться) торговыми марками соответствующих компаний. Информацию о патентах, защищающих продукты и технологии National Instruments, можно получить: по команде **Help»Patents** в главном меню Вашего программного обеспечения, из файла patents.txt на Вашем носителе информации, или в разделе *National Instruments Patents Notice* (Патентное уведомление от компании National Instruments) на странице `ni.com/patents`.

(c) 2009 National Instruments Corporation. All Rights Reserved.

(c) 2009 Корпорация National Instruments. Все права зарезервированы. 375125B Октябрь 2009 г.