Технические характеристики

NI 9246

Модуль аналогового ввода: 3канала, 20 $A_{СКЗ}$ непрерывно, 24 разряда

- 3 изолированных канала аналогового ввода с одновременной выборкой частотой 50 кОтсчетов на канал
- Входной диапазон 22 А (среднеквадратическое значение), ±30 А (пиковое), разрешение 24 разряда (только для сигналов переменного тока)
- Разработан для трансформаторов тока номиналом 1 А/5 А
- Изоляция: категория измерения III до 300 $В_{СКЗ}$ между каналом и землей, до 480 $В_{СКЗ}$ между каналами
- Разъемы с кольцевыми клеммами для кабелей до 10 AWG
- Рабочая температура от -40 °C до 70 °C, вибрации до 5 g, удары 50 g

Модуль ввода NI 9246 представляет собой трехканальный модуль измерения силы тока до 22 $А_{СКЗ}$ с прямым подключением кольцевыми клеммами трехфазных сильноточных трансформаторов тока 1А и 5А. NI 9246 оптимизирован для приложений, требующих непрерывных измерений силы переменного тока до 22 $А_{СКЗ}$ с пиковым значением до ± 30 А и способностью выдерживать ток более 1250 $А_{СКЗ}$ в течение одного периода сети, применяемых в электроэнергетике и промышленности.

Функции безопасности, сертификаты, входные диапазоны, диапазоны перегрузки по напряжению и возможности подключения помогут инженерам при создании таких приложений, как:

- Мониторинг и измерение качества электроэнергии
- Электронные выключатели, установленные на столбах электропередач
- Устройства автоматического повторного включения, установленные на столбах электропередач интеллектуальной энергосистемы
- Устройства сопряжения подстанций
- Измерения в промышленном оборудовании
  - Контроль работоспособности
  - Профилактическое обслуживание и прогнозирование
- Устройства векторных измерений
- Тестирование в цепях переменного тока общего назначения

Содержимое комплекта	• NI 9246 • Корпус для защиты от высокого напряжения • Руководство по началу работы с NI 9246
Рекомендуемые аксессуары	Кольцевые наконечники (6 шт.)

Сравнение модулей C-серии со входом по току 9227, 9246, 9247								
Тип	Каналов	Тип соединения на входе	Шум на входе	Диапазон измерений		Импульсная перегрузка 1с	Изоляция	Подключение
				Непрерывно	Мгновенно			
NI 9227	4	Постоянный ток	0,4 мА$_{СКЗ}$	5 А$_{СКЗ}$	10 А$_{СКЗ}$ ±14 А$_{ПИК}$	10 А$_{СКЗ}$	CAT II 250 В$_{СКЗ}$ между каналами	Винтовые клеммы
NI 9246	3	Переменный ток	0,25 мА$_{СКЗ}$	20 А$_{СКЗ}$	20 А$_{СКЗ}$ ±30 А$_{ПИК}$	500 А$_{СКЗ}$	CAT III 480 В$_{СКЗ}$ между каналами	Кольцевые клеммы
NI 9247	3	Переменный ток	2250 мА$_{СКЗ}$	50 А$_{СКЗ}$	100 А$_{СКЗ}$ ±147 А$_{ПИК}$	500 А$_{СКЗ}$	CAT III 480 В$_{СКЗ}$ между каналами	Кольцевые клеммы

Обзор модулей NI C-серии

NI предоставляет более 100 модулей C-серии для приложений измерений, управления и обмена данными. Модули C-серии могут подключаться к любому датчику или шине и позволяют выполнять измерения с высокой точностью, удовлетворяющие требованиям сложных приложений сбора данных и управления.

- Преобразование сигналов, соответствующее типу измерения, подключение к множеству датчиков и сигналов
- Различные варианты изоляции: между банками, между каналами, между каналом и землей
- Температурный диапазон от -40 °C до 70 °C для удовлетворения требованиям различных приложений и условиям окружающей среды
- Подключение «на лету»

Большинство модулей C-серии поддерживается как платформой CompactRIO, так и CompactDAQ, и вы можете переставлять модули из одной платформы в другую без модификаций.

CompactRIO

CompactRIO объединяет открытую встраиваемую архитектуру с небольшими размерами и экстремальной надежностью и модули C-серии в платформу, основанную на архитектуре реконфигурируемого ввода-вывода RIO, поддерживаемой мощью NI LabVIEW. Каждая система содержит FPGA для пользовательского таймирования, запуска и обработки с использованием широкого диапазона доступных модулей ввода-вывода для удовлетворения требований любого встраиваемого приложения.

CompactDAQ

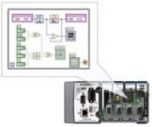
CompactDAQ - портативная надежная платформа сбора данных, в которой интегрированы подключаемость, сбор данных и преобразование сигналов с модульным вводом-выводом для прямого подключения к любому датчику или источнику сигнала. Используя CompactDAQ с LabVIEW, вы можете легко настроить сбор, анализ, визуализацию, а также управление вашими результатами измерений.

Программное обеспечение

LabVIEW Professional Development System для Windows

- Использование современных программных инструментов для разработки больших проектов
- Автоматическая генерация кода с помощью мастеров DAQ Assistant и Instrument I/O Assistant
- Использование продвинутого анализа результатов измерений и цифровой обработки сигналов
- Использование преимуществ открытого подключения DLL, ActiveX и объектов .NET
- Создание DLL, исполняемых файлов и инсталляторов MSI

Модуль NI LabVIEW FPGA



- Разработка приложений FPGA для оборудования NI RIO
- Программирование в той же графической среде, которая используется для разработки приложений на ПК и приложений реального времени
- Выполнение алгоритмов управления с частотой цикла до 300 МГц
- Реализация пользовательской логики синхронизации и запуска, цифровых протоколов и алгоритмов цифровой обработки сигналов
- Встраивание существующего кода HDL и IP сторонних фирм, включая функции IP-генератора Xilinx
- Приобретается как часть комплекта LabVIEW Embedded Control and Monitoring Suite

Модуль NI LabVIEW Real-Time

- Разработка детерминированных приложений реального времени в среде графического программирования LabVIEW
- Загрузка на выделенное оборудование NI или сторонних производителей, обеспечивая надежность выполнения и широкий спектр возможностей ввода-вывода
- Использование преимуществ встроенного ПИД-регулирования, обработки сигналов и функций анализа
- Автоматическое использование преимуществ многоядерных ЦП или ручное задание загрузки процессоров
- Использование преимуществ ОС реального времени, поддержка инструментальных средств разработки и отладки встраиваемых приложений
- Приобретается отдельно или как часть комплекта LabVIEW

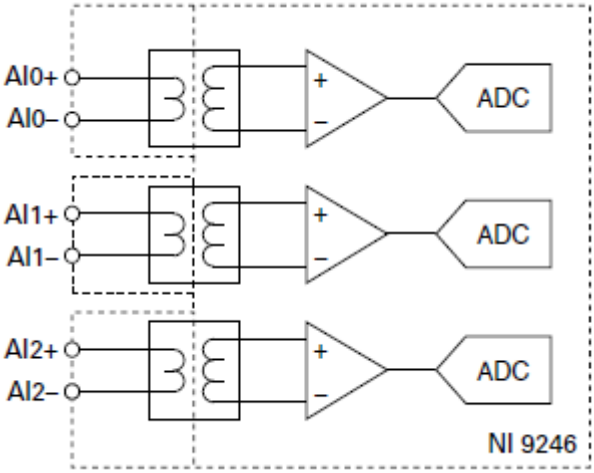
Принцип действия NI 9246

Модуль NI 9246 измеряет токи втекающие в контакт AI+ и вытекающие из контакта AI-, как токи положительной полярности . Символы + и - выдавлены в пластике рядом с соответствующей кольцевой клеммой каждого канала. Каждый канал полностью изолирован от других каналов и земли. Напряжения изоляции 300 $В_{СКЗ}$ относительно земли и 480 $В_{СКЗ}$ между каналами делают входные цепи подходящими для прямого измерения тока в электрических трехфазных сетях напряжениям до 277 В/480 В категории III.

Схемы

Каждый входной сигнал модуля NI 9246 изолирован, связан по переменному току и дискретизируется одним 24-разрядным АЦП.

Рисунок 1. Схема входных каналов NI 9246



Примечание: Модуль NI 9246 не измеряет постоянный ток.

Внимание! При подключении к модулю NI 9247 источника постоянного тока с характеристиками вне указанных в технической документации пределов измерения могут быть недостоверными.

NI 9246 может быть использован для подключения трансформаторов тока с выходным номинальным током 1 А или 5 А.

Смещение по постоянному току

Примечание: Модуль NI 9246 не измеряет постоянный ток.

Входы модуля NI 9246 связаны по переменному току через внутренний трансформатор. Обратитесь к разделу *Входные характеристики* для получения информации об остаточной погрешности измерения NI 9246, обусловленной смещением по постоянному току

Значение постоянного тока игнорируется, когда вы выполняете измерения в частотной области, например при анализе гармоник, измерении векторов или амплитуды основной гармоники с использованием таких алгоритмов, которые поставляются с пакетом NI LabVIEW Electric Power Suite.

Анализ с помощью алгоритмов, чувствительных к постоянному току

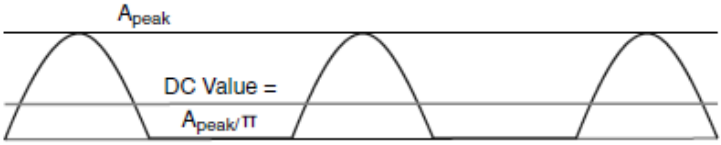
Если вы выполняете анализ с помощью чувствительных к постоянному току алгоритмов, например, алгоритма обнаружения мгновенного абсолютного пика или измерения абсолютного значения, сначала вы должны удалить из результатов измерений постоянную составляющую с помощью цифрового фильтра высоких частот или путем вычитания среднего значения по целому числу периодов напряжения силовой линии.

Внимание! При подключении к модулю NI 9246 источника постоянного тока с характеристиками вне указанных в разделе *Входные характеристики* пределов результаты измерений могут быть недостоверными.

Исправление ошибочных измерений

Модуль NI 9246 не может измерять постоянный ток, чрезмерно большая постоянная составляющая входного тока приводит к насыщению внутреннего трансформатора, что приводит к ошибкам измерения. Обратитесь к разделу *Входные характеристики* за типичными значениями пределов постоянного тока, выше которых начинается насыщение. Постоянный ток может возникать в конкретных ситуациях, например, при измерении постоянного тока в нагрузке. На рисунке ниже показано, как неисправный двухполупериодный выпрямитель в нагрузке может стать причиной однополупериодного выпрямления, что приводит к появлению смещения по постоянному току.

Рисунок 2. Однополупериодное выпрямление нагрузки приводит к появлению смещения по постоянному току

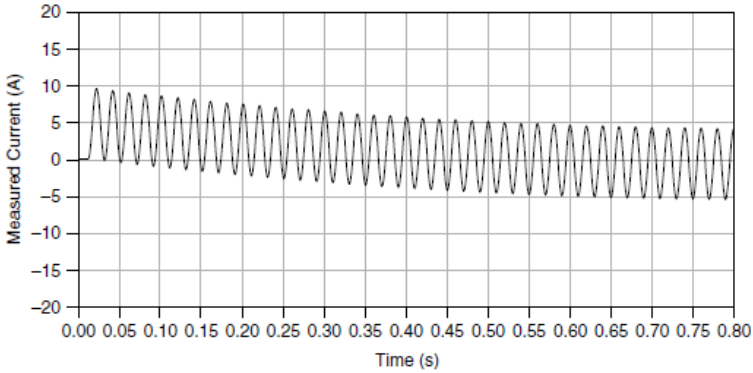


При однополупериодном выпрямлении постоянная составляющая входного тока составляет $1/\pi$ *x* от пикового значения тока, а среднеквадратическое значение равно половине пикового значения тока. В этом сценарии постоянная составляющая не должна превышать указанного в характеристиках допустимого значения постоянного тока для правильного измерения переменной составляющей входного сигнала.

Косвенное измерение тока

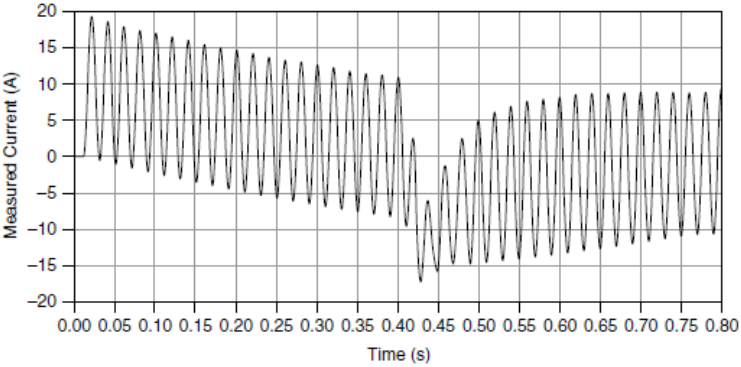
При использовании модуля NI 9246 для косвенного измерения тока через трансформатор тока, трансформатор блокирует постоянную составляющую тока и не пропускает ее на вход модуля NI 9246. Временно смещение сигнала переменного тока все равно может возникать. В сети, смоделированной как система первого порядка с отношением реактивного сопротивления к активному X/R, короткое замыкание приводит к появлению тока смещения, уменьшающегося с постоянной времени $(X/R) \div 2\pi f_{line}$. Например, в сети с отношением X/R = 32 и частотой сети 50 Гц, смещение уменьшается с постоянной времени 100 мс. При отношении X/R = 120 и частотой сети 60 Гц смещение уменьшается с постоянной времени 320 мс, как показано на рисунке ниже. Обратитесь к разделу *Входные характеристики* за получением значений пиковых токов смещения с пределами затухания первого порядка. Пиковые смещения, превышающие эти пределы, могут привести к ошибкам измерения.

Рисунок 3. Входной ток +5 A со смещением +5 A, затухание с постоянной времени 320 мс



На рисунке ниже показано чрезмерно большое смещение, вызывающее насыщение внутреннего трансформатора, что влияет на результат измерения тока.

Рисунок 4. Входной ток +10 А со смещением +10 А, затухание с постоянной времени 320 мс



Фильтрация

Чтобы обеспечить точное представление сигналов с ограниченным спектром при одновременном подавлении внеполосных спектральных составляющих, в модуле NI 9246 используется комбинация аналоговой и цифровой фильтрации. Фильтры выделяют сигнал, используя диапазон частот или полосы частот измеряемого сигнала. Принято различать три важных диапазона в частотном спектре – полосу пропускания, полосу заграждения и полосу, в которой отсутствует эффект искажения спектра (алиазинг).

Сигналы, лежащие в полосе пропускания, представляются модулем NI 9246 с точностью, количественно определяемой в основном пульсацией в полосе пропускания и нелинейностью фазы. Все сигналы, спектр которых попадает в полосу частот, где отсутствует эффект искажения спектров, не искажаются, или, другими словами, у них путем фильтрации подавлены составляющие, как минимум, во всей полосе заграждения.

Полоса пропускания

Внутри полосы пропускания коэффициент усиления или ослабления (коэффициент передачи) сигналов зависит от частоты. Небольшие вариации зависимости коэффициента передачи от частоты называют неравномерностью в полосе пропускания. Цифровые фильтры модуля NI 9246 подстраивают ширину полосы пропускания в соответствии с частотой дискретизации. Поэтому значение коэффициента передачи на некоторой заданной частоте зависит от частоты дискретизации.

Полоса заграждения

Фильтр значительно ослабляет все спектральные составляющие выше частоты заграждения. Основное назначение данного фильтра - предотвратить алиазинг. Поэтому частота заграждения точно масштабируется по частоте дискретизации. За уровень подавления сигнала в полосе заграждения принимают минимальное ослабление, которое оказал фильтр на все спектральные составляющие сигнала в полосе заграждения.

Полоса, в которой отсутствует искажение спектра

Любой сигнал, спектр которого попадает в полосу пропускания модуля NI 9246, где нет эффекта искажения спектра, не является ложной составляющей сигналов, имеющих более высокие частоты. Полоса частот, где не наблюдается эффект искажения спектров, определяется способностью фильтра подавлять спектральные составляющие выше частоты заграждения. Она равна как разности частоты дискретизации и частоты заграждения.

Частоты дискретизации

Частота основной опорной частоты (f_M) задает частоту дискретизации (f_s) модуля NI 9246. В NI 9246 есть встроенный источник основной опорной частоты, равной 12,8 МГц, но модуль может также использовать внешнюю опорную частоту или экспортировать собственную. Для синхронизации частоты дискретизации модуля NI 9246 с другими модулями, использующими опорную частоту для формирования частот дискретизации, все модули должны разделять общий источник опорной частоты.

В уравнении ниже определяются возможные частоты дискретизации модуля NI 9246:

$$f_s = \frac{f_M \div 256}{n}$$

где n - целое число от 1 до 31.

Однако частота дискретизации должна находиться в соответствующем диапазоне. При использовании опорной частоты 12,8 МГц можно получить частоты дискретизации 50 кОтсчетов/с, 25 кОтсчетов/с, 16,667 кОтсчетов/с и т.д. до 1,613 кОтсчетов/с в зависимости от значения n. При использовании внешней опорной частоты, отличной 12,8 МГц, в модуле NI 9246 будет доступен другой набор частот дискретизации.

Примечание: Шасси расширения NI 9151 R-серии не поддерживает совместное использование опорных частот.

Технические характеристики NI 9246

Приведенные характеристики типичны при температуре окружающей среды от -40 °C до 70 °C, если не указаны иные условия эксплуатации.

Внимание! Для обеспечения соответствия указанной электромагнитной совместимости используйте данный продукт только с экранированными кабелями и аксессуарами.

Внимание! Не используйте NI 9246 способом, отличным от приведенного в настоящем документе. Неправильное использование продукта может быть опасным. Это может привести к отказу встроенной защиты изделия, если изделие будет любым образом повреждено. При повреждении продукта верните его в NI для ремонта.

Входные характеристики

Количество каналов	3 канала аналогового ввода
Разрешение АЦП	24 бита
Тип АЦП	дельта-сигма (с аналоговой предфильтрацией)
Режим дискретизации	одновременный
Мгновенный диапазон измерений	
Минимум	±30,6 A
Типичный	±31,25 A
Типичный масштабирующий коэффициент	3,7253 мкA/LSB

Номинальный рабочий диапазон	22 $А_{СКЗ}$
Допустимая перегрузка по току	50 $А_{СКЗ}$ непрерывно; 100 $А_{СКЗ}$ в течение 10 секунд, не чаще 1 раза в 30 минут; 500 $А_{СКЗ}$ в течение 1 с, не чаще 1 раза в 30 минут;
Тип соединения на входе	по переменному току (AC)
Входное сопротивление	0,2 мОм
Основная опорная частот встроенного генератора (f_M)	
Частота	12,8 МГц
Погрешность	±100 ppm, макс.
Диапазон частот дискретизации (f_s) при использовании опорной частоты от встроенного генератора	
Минимум	1,613 кОтсчетов/с
Максимум	50 кОтсчетов/с
Диапазон частот дискретизации (f_s) при использовании опорной частоты от внешнего генератора	
Минимум	390,625 Отсчетов/с
Максимум	51,2 кОтсчетов/с
Частоты дискретизации (f_s)	$\frac{f_M \div 256}{n}, n = 1, 2, ..., 31$
Диапазон частот полосы пропускания	от 10 Гц до 0,453·f_s
Неравномерность в полосе пропускания[1]	
от 10 Гц до 6 кГц	±0,1% (±0,01 дБ)
от 6 кГц до 22,5 кГц	±1,5% (±0,13 дБ)
Полоса, в которой отсутствует эффект искажения спектра	0,453 · f_s
Частота заграждения	0,547 · f_s
Ослабление в полосе заграждения	95 дБ
Шум на входе	
от 1 кГц до 25 кГц (f_s= 50 кОтсчетов/с)	0,25 $мА_{СКЗ}$
от 25 Гц до 75 Гц или от 30 Гц до 90 Гц[2]	0,035 $мА_{СКЗ}$

[1] Неравномерность - это разность коэффициентов усиления/погрешности при любой частоте в определенном диапазоне и при опорной частоте 50 Гц или 60 Гц.

[2] При измерении амплитуды основной гармоники в одном периоде сети (f_{line}) полоса частот измерения составляет от 0.5 f_{line} до 1.5 f_{line}.

Таблица 1. Точность измерения амплитуды (погрешность коэффициента передачи)

Условия измерения	Процент от результата измерений: от 1 $A_{СКЗ}$ до 15 $A_{СКЗ}$	Процент от результата измерений: от 0 $A_{СКЗ}$ до 20 $A_{СКЗ}$	
	от 40 Гц до 70 Гц	от 10 Гц до 6 кГц	от 6 кГц до 22,5 кГц
С калибровкой, тип. (23 °C, ±5 °C)	0,1%	0,2%	0,5%
С калибровкой, макс. (от -40 °C до 70 °C)	0,5%	0,7%	2,0%
Без калибровки[3], тип. (23 °C, ±5 °C)	0,8%	0,9%	1,0%
Без калибровки, макс. (от -40 °C до 70 °C)	2,0%	2,2%	3,5%

Дрейф коэффициента передачи	±15 ppm/°C
Неравенство коэффициента преобразования между каналами (для одинаковых частоты и амплитуды в каждом канале)	
от 10 Гц до 76 кГц	0,5% макс.
от 16 кГц до 22.5 кГц	1,7% макс.
Входная задержка	$(40 + [5/512])/f_s + 3{,}2$ мкс

Таблица 2. Фазовая погрешность (от 0 А до 15 А)

Условия измерения	Фазовая погрешность[4]	
	от 10 Гц до 40 Гц	от 40 Гц до 3500 Гц
Тип. (23 °C, ±5 °C)	0,2°	0,04°
Макс.(от -40 °C до 70 °C)	0,5°	0,13°

Фазовая погрешность, от 3500 Гц до 22,5 кГц	±0,07°/кГц
Дополнительная фазовая погрешность выше 15 А	±0,15°/ А
Неравенство фазы между каналами (для одинаковых частоты и амплитуды в каждом канале)	
от 10 Гц до 40 Гц	1,0° макс
от 40 Гц до 13500 Гц	0,25° макс.
от 3,5 кГц до 22,5 кГц	±0,07°/кГц макс.

[3] Погрешность без калибровки - это погрешность при сборе необработанных или неотмасштабированных данных, когда хранимые в модуле калибровочные константы не применяются к данным

[4] Фазовая погрешность - отклонение измеренной фазы относительно номинальной входной задержки

Погрешность от смещения по постоянному току.	
С калибровкой	±0,04 А макс.
Без калибровки	±0,1 А макс.

Примечание: Входы модуля NI 9246 связаны с источниками сигналов по переменному току, и модуль не измеряет постоянную составляющую тока входного сигнала. Погрешность от смещения по постоянному току относится к максимально возможному значению постоянного тока, возвращаемому модулем NI 9246.

Допустимое смещение входа по постоянному току	
Непрерывное	1,5 А
Экспоненциально уменьшающееся	
100 мс	12 $А_{пик}$
320 мс	5 $А_{пик}$

Примечание: Постоянная времени 100 мс соответствует отношению импедансов X/R = 32 для сигналов частотой 50 Гц и 38 для сигналов частотой 60 Гц. 320 мс соответствует отношению 100 для сигналов частотой 50 Гц и 120 для сигналов частотой 60 Гц.

Внимание! Входные сигналы, содержащие смещение по постоянному току, которое превышает указанные в документации пределы, могут привести к ошибкам измерения.

Перекрестные помехи	
(f_{in}= 50 Гц или 60 Гц)	0,001% (-100 дБ)
(f_{in}= 1 кГц)	0,002% (-94 дБ)
Коэффициент подавления синфазной помехи (CMRR)	7,5 мкА/В/Гц (375 мкА/В при 50 Гц)
Полный коэффициент гармонических искажений (THD), (f_{in}= 50 Гц или 60 Гц)	
I_{in}= < 15 А	0,01% (-80 дБ)
I_{in}= от 15 А до 20 А	0,1% (-60 дБ)

Требования к питанию

Потребление питания из шасси	
Активный режим	0,7 Вт, макс.
Спящий режим	25 мкВт, макс.
Рассеивание теплоты (при 70°C)	
Активный режим	2,0 Вт, макс.
Спящий режим	1,5 Вт, макс.

Физические характеристики

Если модуль необходимо почистить, протрите его сухой салфеткой.

Совет: За получением чертежей и трехмерных моделей модуля C-серии и разъемов, посетите страницу *ni.com/dimensions* и выполните поиск по номеру модуля.

Подключение к разъему	
Провод	2,58 мм^2 (10 AWG) многожильный провод с изолированным кольцевой наконечник
Характеристика винтов	
Размер винта	6-32
Максимальная длина винта	5,08 мм
Кольцевой/вилочный наконечник	
Максимальная ширина	9,525 мм кольцевого наконечника
Рекомендуемый крутящий момент	1,4 Н · м
Вес	248 г

Безопасные напряжения

Подавайте напряжения только согласно указанным пределам:

Максимальное рабочее напряжение, канал-заземление	
Непрерывное	
На высоте до 2000 м	300 $В_{СКЗ}$, Категория измерений III
На высоте до 5000 м	150 $В_{СКЗ}$, категория измерений III или 300 $В_{СКЗ}$, категория измерений II
Максимальное рабочее напряжение, канал-канал	
Непрерывное	
На высоте до 2000 м	480 $В_{СКЗ}$, Категория измерений III
На высоте до 5000 м	300 $В_{СКЗ}$, категория измерений III или 480 $В_{СКЗ}$, категория измерений II
Броски напряжения	
Между каналами	3510 $В_{СКЗ}$, протестировано на электрическую прочность диэлектрика в течение 5 с
Между каналом и заземлением	3510 $В_{СКЗ}$, протестировано на электрическую прочность диэлектрика в течение 5 с

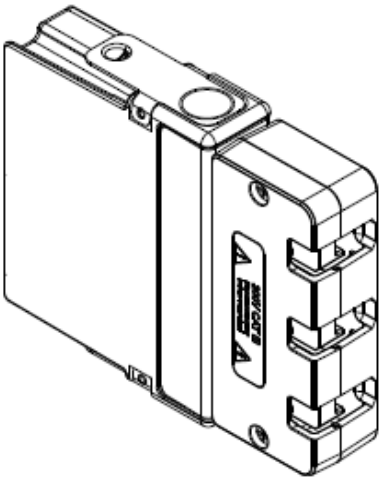
Категории электробезопасности II соответствуют измерения, выполняемые в схемах, непосредственно подключенных к распределительной электрической сети. Эта категория относится к локальному распределению электроэнергии, например, через стандартные настенные розетки 115 В в США или 230 В в Европе.

Категории электробезопасности III соответствуют измерения, выполняемые при монтаже в зданиях на уровне распределения электрической энергии. К этой категории относятся измерения на постоянно смонтированном оборудовании, например, на оборудовании в стационарных установках, распределительных щитах и автоматических выключателях. Другие примеры включают проводку, в том числе кабели, системы шин, кабельные шкафы, выключатели, силовые розетки в стационарной установке, а также стационарные двигатели, постоянно подключенные к стационарному оборудованию.

Внимание! Не подключайте NI 9246 к источникам сигналов и не используйте для измерений, соответствующих категории IV.

Внимание! Модуль NI 9246 поставляется с корпусом для разъема, который гарантирует отсутствия доступа к контактам. Не работайте с устройством, не установив защитный корпус

Рисунок 5. NI 9246 с разъемом в корпусе



Безопасность

Изделие соответствует требованиям следующих стандартов по электробезопасности оборудования для измерений, управления и лабораторного применения:

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

Примечание: Информацию о сертификатах UL и других сертификатах безопасности вы можете найти на товарной этикетке или в разделе *Онлайн-сертификация*

Электромагнитная совместимость

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

- EN 61326-1 (IEC 61326-1): Класс A излучений; Промышленные требования к помехозащищенности
- EN 55011 (CISPR 11): Группа 1; Класс A излучений
- EN 55022 (CISPR 22): Класс A излучений
- EN 55024 (CISPR 24): Помехоустойчивость
- AS/NZS CISPR 11: Группа 1; Класс A излучений
- AS/NZS CISPR 22: Класс A излучений
- FCC 47 CFR Часть 15B: Класс A излучений
- ICES-001: Класс A излучений

Примечание: В Соединенных Штатах (согласно FCC 47 CFR), оборудование класса A предназначено для использования в коммерческих зданиях, зданиях легкой и тяжелой промышленности. В Европе, Канаде, Австралии и Новой Зеландии (согласно CISPR 11) оборудование класса A предназначено для использования только в зданиях тяжелой промышленности.

Примечание: К оборудованию группы 1 (по CISPR 11) относится любое промышленное, научное или медицинское оборудование, которое не генерирует намеренно радиочастотную энергию для обработки материалов, дефектоскопии или анализа.

Примечание: За получением деклараций и сертификатов о соответствии требованиям стандартов по электромагнитной совместимости, а также дополнительной информации, обратитесь к разделу *Онлайн-сертификация*

Соответствие требованиям стандартов ЕС CE

Изделие соответствует основным требованиям следующих директив ЕС:

- 2014/35/EU; Директива по безопасности низковольтного оборудования
- 2014/30/EU; Директива по ЭМС.

Онлайн-сертификация

Для получения дополнительной информации о соответствии нормативным требованиям обратитесь к Декларации о соответствии (DoC). Чтобы получить сертификаты и Декларацию о соответствии этого изделия, откройте страницу *ni.com/certification*, выполните поиск по серии и номеру модели и щелкните по соответствующей ссылке в столбце Certification.

Устойчивость к ударам и вибрации

Для обеспечения этих характеристик вы должны смонтировать систему на панель.

Вибрации при эксплуатации	
Случайные (IEC 60068-2-64)	5 $g_{СКЗ}$, от 10 Гц до 500 Гц
Синусоидальные (IEC 60068-2-6)	5 g, от 10 Гц до 500 Гц
Удары при эксплуатации (IEC 60068-2-27)	30 g, 11 мс, полупериод синуса; 50 g, 3 мс, полупериод синуса; 18 ударов в 6 направлениях

Окружающая среда

Обратитесь к руководству по эксплуатации используемого вами шасси для получения дополнительной информации об удовлетворении этих характеристик.

Температура при эксплуатации (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)	от -40 °C до 70 °C
Температура при хранении (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)	от -40 °C до 85 °C
Класс защиты (с подключенной вилкой питания)	IP 40
Относительная влажность при эксплуатации (IEC 60068-2-56)	от 10% до 90%, без конденсата
Относительная влажность при хранении (IEC 60068-2-56)	от 5% до 95%, без конденсата
Степень загрязнения	2
Максимальная высота над уровнем моря	5 000 м

Для эксплуатации только в помещении.

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 *Минимизации нашего воздействия на окружающую среду* по адресу *ni.com/environment*. Эта страница содержит положения и директивы по охране окружающей среды, которые соблюдает компания NI, а также другую информацию о защите окружающей среды, не включенную в настоящий документ.

Утилизация электрического и электронного оборудования(WEEE)

Покупателям из стран ЕС: По окончании жизненного цикла все изделия NI должны быть утилизированы в соответствии с местными законами и правилами. Более подробную информацию об утилизации оборудования NI в вашей стране вы можете узнать на странице *ni.com/environment/weee*.

电子信息产品污染控制管理办法（中国 RoHS）

中国客户 National Instruments 符合中国电子信息产品中限制使用某些有害物质指令(RoHS)。关于 National Instruments 中国 RoHS 合规性信息，请登录 `ni.com/environment/rohs_china`。(Для получения информации о директиве по ограничению вредных веществ в Китае, обратитесь на страницу `ni.com/environment/rohs_china`.)

Калибровка

Вы можете получить сертификат о калибровке и информацию об услугах калибровки модуля NI 9246 на странице *ni.com/calibration*.

Межкалибровочный интервал	1 год

Обратитесь к документу *NI Trademarks and Logo Guidelines* на сайте `ni.com/trademarks` для получения информации о торговых марках National Instruments. Названия других упомянутых в данном руководстве изделий и производителей являются торговыми марками или торговыми именами соответствующих компаний. Для получения информации о патентах, которыми защищены продукция или технологии National Instruments, выполните команду **Help»Patents** из главного меню вашего программного обеспечения, откройте файл patents.txt на имеющемся у вас компакт-диске или откройте документ *National Instruments Patent Notice* на странице `ni.com/patents`. Информацию о лицензионном соглашении с конечным пользователем (EULA), а также правовые положения сторонних производителей вы можете найти в файле readme вашего продукта NI. Обратитесь к документу *Export Compliance Information* на странице `ni.com/legal/export-compliance` за глобальными принципами торговой политики NI, а также для получения необходимых кодов HTS, ECCN и других данных об экспорте/импорте. NI НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧНОСТИ ЭТОЙ ИНФОРМАЦИИ И НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ОШИБКИ. Для покупателей из правительства США: данные, содержащиеся в этом руководстве, были разработаны на личные средства и подпадают под действие применимых ограниченных прав и ограниченных прав на данные в порядке, предусмотренном законами FAR 52.227-14, DFAR 252.227-7014 и DFAR 252.227-7015.

© 2015 National Instruments. All rights reserved.

376372A-01 Май 2015