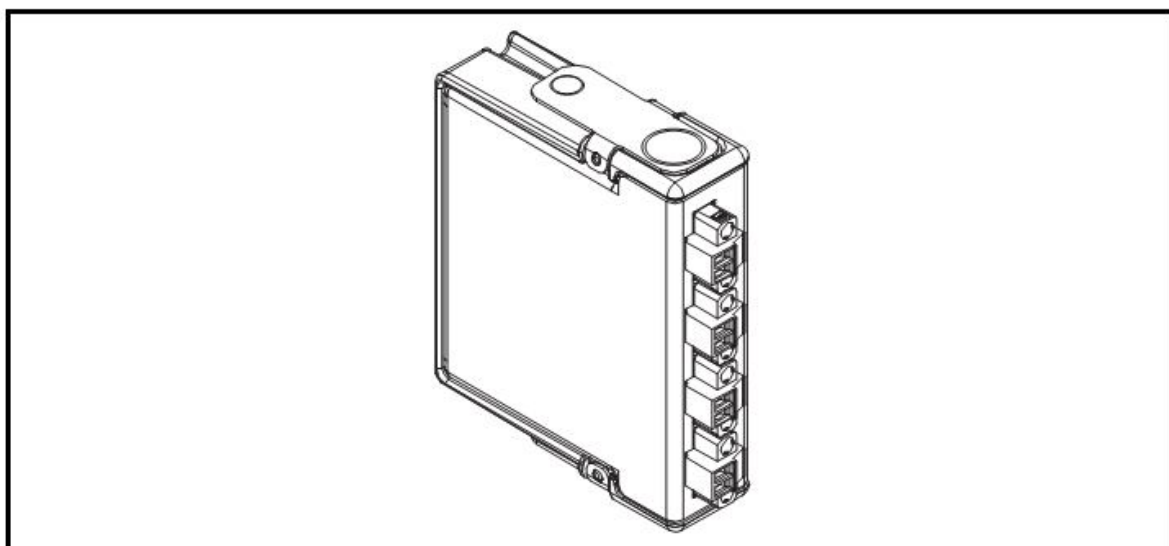


# Руководство пользователя и спецификация

## NI 9222/9223

Четырёхканальный модуль аналогового ввода сигналов с диапазоном  $\pm 10$  В с гальванической развязкой между каналами и разрядностью АЦП в 16 бит



В данном документе изложены рекомендации по использованию модулей National Instruments 9222 и National Instruments 9223, также в документе приведены технические характеристики данных модулей и распиновка соединителя на передней панели для модуля NI 9222 и NI 9223. В этом документе для модулей NI 9222 и NI 9223 принято обозначение NI 9222/9223. Для того, чтобы выяснить какое программное обеспечение необходимо при работе с этим прибором посетите страницу <http://www.ni.com/info> и введите код `rdsoftwareversion`. Информация об установке, настройке и программировании приведена в документации на серию приборов включающую модуль NI 9222/9223. Для доступа к ней нужно посетить страницу <http://www.ni.com/info> и ввести код `cseriesdoc`. Для того, чтобы выяснить какие шасси и вспомогательные элементы совместимы с модулем NI 9222/9223 посетите страницу <http://www.ni.com/info> и введите код `compatibility`.



Указания по безопасности и технические спецификации, приведённые в этом документе, применимы исключительно к модулю NI 9222/9223. Остальные компоненты в системе могут потребовать других мер безопасности и соответствовать иным спецификациям. Обратитесь к документации каждого компонента системы, чтобы определить, каким требованиям безопасности соответствует вся система в целом, и какие спецификации к ней применимы. Посетите страницу [ni.com/info](http://ni.com/info) и введите `cseriesdoc`, чтобы получить информацию о документации для модулей серии C.

## Меры предосторожности

---

Во время использования устройства NI 9222/9223 строго придерживайтесь настоящей инструкции по эксплуатации.



Этот символ указывает на повышенную температуру компонента. Прикосновение к нему может повлечь ожог.

### Указания по безопасности при размещении оборудования в опасных средах

Модуль NI 9222/9223 может применяться в опасных средах следующих категорий: Class1, Division 2, группы A,B,C,D,T4; Class1, Zone 2, AEx nC IIC T4, и Ex nC IIC T4. Также применение разрешено во всех не опасных помещениях. Установка в потенциально взрывоопасных помещениях должна производиться только согласно этой инструкции. Несоблюдение её может повлечь тяжёлую травму или смерть.



Не отсоединяйте внешние разъёмы и/или провода от устройства, если питание устройства не отключено или неизвестно, является ли среда безопасной.



Не отсоединяйте модули при включённом питании. Также не отсоединяйте модули до тех пор, пока не убедитесь, что рабочее помещение является безопасным




Замена компонентов может привести к ухудшению совместимости с категорией Class 1, Division 2.



Для применений в среде категории Zone 2 устанавливайте систему в корпус стандарта IP54 в соответствии с руководящими документами IEC60529 и EN60529.

### Особые условия по использованию оборудования в опасных средах для стран Европы

Настоящее оборудование признано соответствующим условиям квалификационной категории EEx nC IIC T4 и имеет сертификат DEMKO номер 03 ATEX 0324020X. Каждый модуль имеет маркировку  II 3G и сертифицирован для применения в опасной среде категории Zone 2. Если Вы используете модуль NI 9222/9223 в опасной среде категории Gaz Group IIC в интервале температур от -40°C до +70°C, Вы обязаны использовать устройство в шасси NI, протестированном на соответствие квалификационным категориям EEx nC IIC T4, Ex nA IIC T4 или Ex nL IIC T4.

# Информация о мерах обеспечения электромагнитной совместимости

---

Данный продукт был протестирован и соответствует требованиям касающихся электромагнитной совместимости приведённым в данном документе. Данные требования и ограничения разработаны для обеспечения возможности совместного функционирования различных устройств в средах характеризующихся сложной электромагнитной обстановкой. При этом, всё же, полностью не исключается возможность возникновения интерференции в конкретном применении. Для минимизации вероятности возникновения помех приёму сигналов телевидения и радиосигналов или ухудшения рабочих характеристик при эксплуатации шасси устанавливайте и эксплуатируйте шасси в строгом соответствии с данным документом.

При установке и использовании шасси строго соблюдайте следующие предупреждения:



Данное устройство предназначено для промышленных применений. Как результат, его использование может вызвать появление помех. В этом случае использование устройства должно быть приостановлено до принятия мер (и экспериментальной проверке их действенности) по уменьшению уровня электромагнитных помех, ухудшающих приём радиосигналов и сигналов телевидения.



Данный продукт может быть чувствительным к электромагнитным помехам в рабочей зоне в случае подключения или присоединения проводников к испытываемому устройству.



При подключении к устройству испытываемого устройства уровень электромагнитных излучений может превысить оговорённый в соответствующей нормативной документации.



Изменения в конструкции или какие-либо модифицирование устройства не одобренное компанией National Instruments влечёт полную ответственность пользователя за последствия работы обусловленной локальной нормативной документацией пользователя.

## Специальные требования при применении в морских приложениях



Некоторые модули внесены в Регистр Ллойда (LR) и разрешены к использованию к применению в морских приложениях. Для того чтобы проверить внесён ли Ваш модуль в Регистр Ллойда посетите страницу <http://www.ni.com/certification> для поиска сертификата LR на Ваш модуль или ищите отметку Регистра Ллойда на модуле.

Для удовлетворения требований к электромагнитной безопасности в морских приложениях, используйте экранированные кабели и

устанавливайте систему в металлический корпус. Между источниками питающего напряжения и входами питания модулей и контроллеров должны быть установлены ферритовые помехоподавители. Питающие и сигнальные кабели должны быть размещены на противоположных сторонах корпуса и должны входить и выходить через противоположные стенки корпуса. Также уделите особое внимание разработке, выбору и установке самих кабелей.

## Подключение сигналов к модулю NI 9222/9223

С помощью модуля NI 9222/9223 обеспечивается возможность подключения четырёх аналоговых сигналов к гальванически развязанным линиям аналогового ввода и одновременного аналого-цифрового преобразования сигналов.

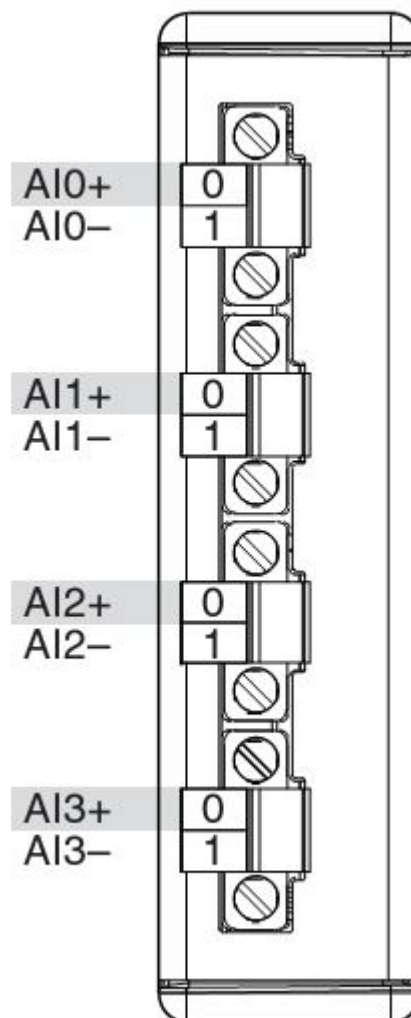


Рисунок 1. Соединители на передней панели модуля NI 9222/9223.



Разряд статического электричества может повредить модуль. Для предотвращения этого при установке, техническом обслуживании и эксплуатации принимайте меры защиты от разряда статического электричества.

Модуль NI 9222/9223 на передней панели имеет четыре соединителя с винтовыми зажимами.



Для подключения более чем одного проводника к одному винтовому зажиму Вам необходимо предварительно заключить их в двухконтактный обжимной соединитель.

На модуль NI 9222/9223 можно подавать как недифференциальные сигналы (относительно «общего провода»), так и дифференциальные сигналы. Подключите положительный вывод источника сигнала к терминалу AI+, затем подключите отрицательный вывод источника сигнала к терминалу AI-. Если Вам необходимо подключить к модулю NI 9222/9223 источник недифференциального сигнала, убедитесь что на контакты AI+ и AI- подаётся уровень напряжения (относительно земли) соответствующий предельным значениям входного напряжения для модуля NI 9222/9223. В разделе *Технические характеристики* приведена более подробная информация о величинах допустимых напряжений и защите от превышения уровня напряжения. На рисунках 2 и 3 показан способ подключения недифференциальных и дифференциальных сигналов к модулю NI 9222/9223.

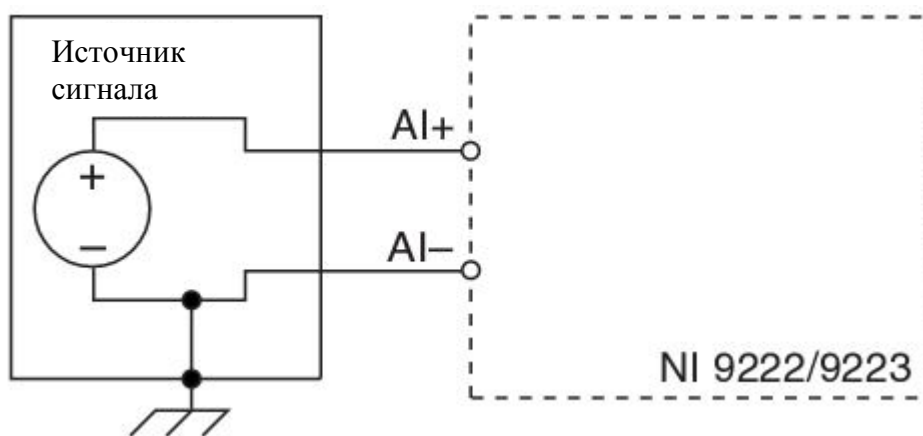


Рисунок 2. Подключение недифференциальных сигналов к модулю NI 9222/9223.

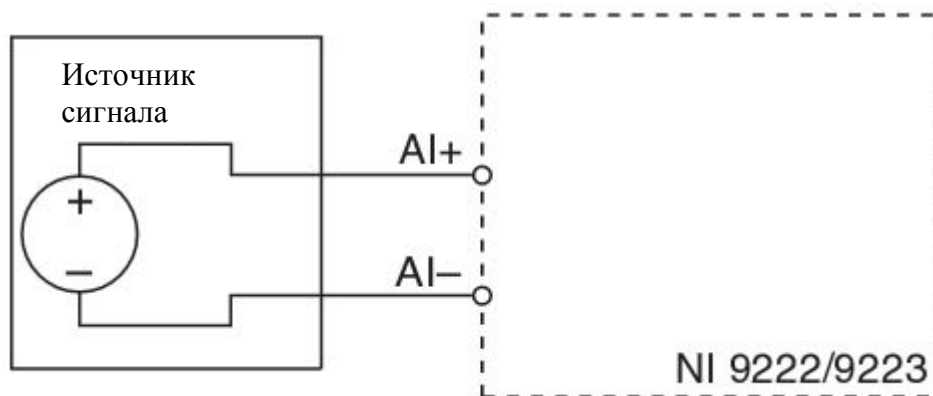


Рисунок 3. Подключение дифференциальных сигналов к модулю NI 9222/9223.

Аналоговые входы модуля не имеют какой-либо связи с «землей» (заземления), аналоговые входы также развязаны и между собой. Аналоговый сигнал подаваемый на входы модуля буферизируется, обрабатывается, затем дискретизируется, результат дискретизации преобразуется в 16- разрядное число. Дискретизация и преобразование в цифровой вид выполняется 16-ти разрядным АЦП последовательного приближения.

В каждом канале имеется независимая схема обработки сигнала и его аналого-цифрового преобразования, что позволяет выполнять преобразование одновременно в четырёх каналах. На рисунке 4 показана структурная схема канала ввода и аналого-цифрового преобразования аналогового сигнала.

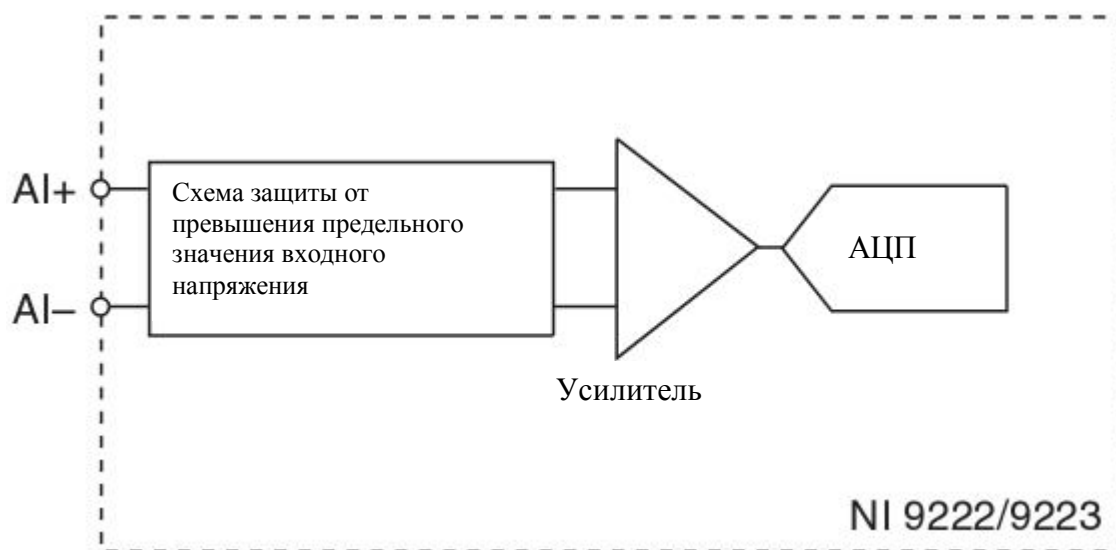


Рисунок 4. Структурная схема канала ввода и аналого-цифрового преобразования аналогового сигнала

## Подключение при использовании в приложениях с высоким уровнем вибрации

Если приложение, в котором используется модуль NI 9222/9223, характеризуется высоким уровнем вибрации, компания National Instruments рекомендует использовать обжимные наконечники для подключения проводников к винтовым зажимам, также рекомендуется использовать специальный защитный кожух NI 9971. Рисунок 5 иллюстрирует использование обжимных наконечников.

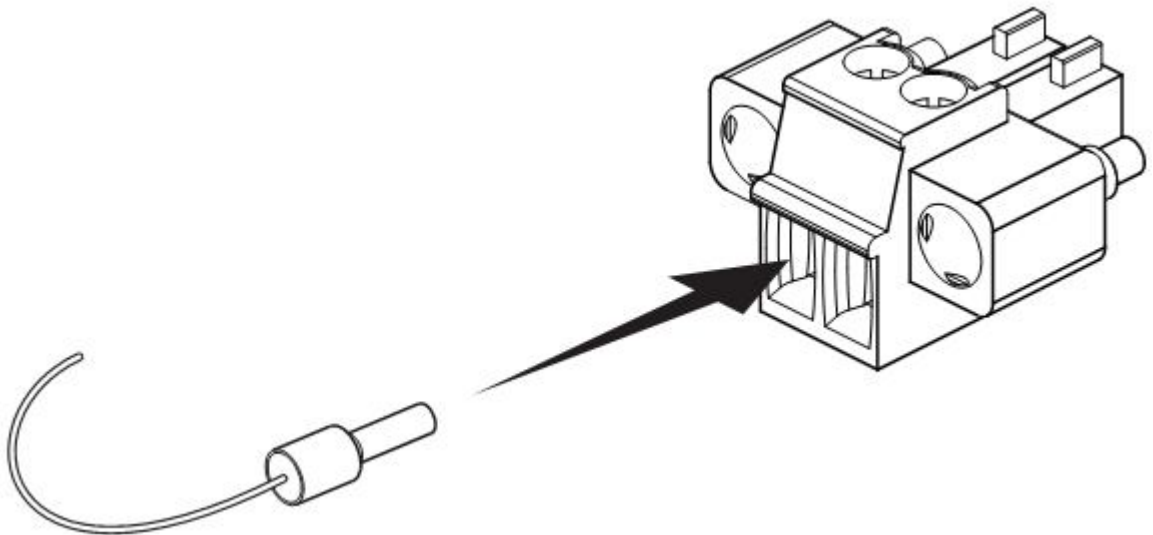


Рисунок 5. 2-х контактный разъём с винтовыми зажимами и обжимной наконечник

## Режим ожидания

---

У модуля NI 9222/9223 имеется режим ожидания, характеризуемый низким потреблением электроэнергии. Поддержка этого режима на системном уровне зависит от типа шасси, в которое установлен модуль. Для того чтобы уточнить поддерживает ли шасси режим ожидания необходимо обратиться к документации на шасси. Посетите страницу [ni.com/info](http://ni.com/info) и введите `cseriesdoc`, чтобы получить информацию о документации для модулей серии C.

Если система находится в режиме ожидания, то обмен данными с ней производиться не может. В режиме ожидания система потребляет минимальное количество электроэнергии, рассеяние тепла также минимально. В разделе *Технические характеристики* приведена более подробная информация об энергопотреблении и рассеянии тепла.



# Технические характеристики

Приводимые здесь характеристики справедливы для температуры окружающей среды от -40°C до +70°C, другое оговаривается особо. Модули NI 9222 и NI 9223 имеют одинаковые значения технических характеристик кроме особо оговорённых случаев.

## Характеристики входов

Количество каналов.....	4 каналов аналогового ввода
Разрядность АЦП.....	16 бит
Тип АЦП.....	Последовательного приближения
Допустимые диапазоны входного напряжения <sup>1</sup>	

Напряжение между выводами AI+ и AI-		
Минимум *	Типовое	Максимум
±10.5 В	±10.6 В	±10.7 В
* Данный параметр указывает максимальное значение напряжение корректно преобразовываемое в цифровой вид модулем NI 9222/9223		

Пороги срабатывания схемы защиты от превышения предельного значения входного напряжения.....±30 В

Максимальная частота дискретизации

Модуль	CompactDAQ	RIO	
	NI-DAQmx	Дискретизация под управлением ПЛИС конфигурируемой пользователем*	Контакты ПЛИС
NI 9222	500 кВыб/сек	500 кВыб/сек	300кВыб/сек
NI 9223	1 МВыб/сек	1 МВыб/сек	350 кВыб/сек
* Дискретизация под управлением ПЛИС конфигурируемой пользователем позволяет осуществить низкоуровневый доступ к функциям отвечающим за дискретизацию, выборку данных и передачу результатов преобразования. Посетите страницу <a href="http://ni.com/info">ni.com/info</a> и введите <code>samplerate</code> , чтобы получить дополнительную информацию о дискретизации под управлением конфигурируемой пользователем ПЛИС при использовании модулей NI 9222/9223.			

<sup>1</sup> В разделе *Меры предосторожности* приведена дополнительная информация о допустимых уровнях входного напряжения

## Точность

Условия измерения	Процент от измеренного значения (Ошибка усиления)	Процент от диапазона (Ошибка смещения)
Калибровка выполнена, максимально (от -40°C до +70°C)	±0.20%	±0.10%
Калибровка выполнена, типовое значение (23°C±5°C)	±0.02%	±0.01%
Калибровка не выполнена, максимально (от -40°C до +70°C)	±0.40%	±0.40%
Калибровка не выполнена, типовое значение (23°C±5°C)	±0.20%	±0.10%
*Здесь : 10.6 В		

## Стабильность

Нестабильность коэффициента усиления..... 6 промилле/°C

Нестабильность смещения..... 29 мкВ/°C

Коэффициент подавления  
синфазной помехи (f=60 Гц)..... 100 дБ

Полоса по уровню -3 дБ

NI 9222..... > 500 кГц

NI 9223..... > 1 МГц

Входное сопротивление..... > 1 ГОм

Шум..... 0.75 МЗР<sub>СКВ</sub>

Уровень гармонических искажений..... -85 дБ

Уровень перекрёстных наводок (10 В<sub>амп</sub>, f=1 кГц )... -100 дБ

Средняя наработка на отказ ..... Для получения  
методики MIL-HDBK-  
217F свяжитесь с  
National Instruments.

## Потребляемая мощность

Мощность, потребляемая от шасси

Активный режим.....1000 мВт макс.

Режим ожидания.....5 мВт макс.

Тепловое рассеяние (при 70°C)

Активный режим.....1300 Вт макс.

Режим ожидания.....430 мВт макс.



## Физические характеристики

Для очистки модуля пользуйтесь сухой тряпкой.

Двумерные чертежи и трёхмерные модели модулей серии С можно найти на странице <http://www.ni.com/dimensions> отыскав требуемое по номеру модуля (его названию)

Требования к проводникам.....медный проводник от 12 до 24 AWG с оголённым участком изоляции на конце длиной 10 мм

Момент закручивания винтовых зажимов .....от 0.5 до 0.6 Н·м

Сечение обжимных наконечников.....от 0.25 мм<sup>2</sup> до 2.5 мм<sup>2</sup>

Вес ..... 138 г.

## Безопасность

### Безопасные напряжения

Подавайте на модуль сигналы только оговорённого ниже уровня напряжения

Канал-канал

Длительная.....60В среднеквадратическое  
Категория измерений I

Устойчивость к перегрузкам.....1000 В  
среднеквадратическое;  
тест устойчивости в  
течение 5с

Канал – земля

Длительная.....60В  
среднеквадратическое  
Категория измерений I

Устойчивость к перегрузкам.....1000 В  
среднеквадратическое;  
тест устойчивости в  
течение 5с

Измерения в опасных зонах Division 2 и Zone 2

Канал-канал и канал-земля.....60В  
среднеквадратическое  
Категория измерений I

Категория измерений I характеризует измерения, производимые в цепях, не имеющих непосредственного присоединения к распределительной электрической сети (к сетевому напряжению). Сетевое напряжение, питающее электрическое оборудование, представляет непосредственную опасность для жизни. Измерения по категории I – это измерения напряжений в имеющих специальную защиту вторичных цепях. Такие измерения предусматривают оговорённые уровни сигнала, специализированное оборудование, комплектующие оборудования с ограниченным значением электрической мощности, цепи, получающие питание от стабилизированных источников низкого напряжения, и электронику.



**НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ** модули NI 9222/9223 для измерений категории II, III и IV

### **Категории опасных сред**

США (UL) .....Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4;  
Class I, Zone 2, AEx nC IIC T4

Канада (C-UL) .....Class I, Division 2, Groups A, B, C, D, T4;  
Class I, Zone 2, Ex nC IIC T4

Европа (DEMKO).....EEx nC IIC T4

## Стандарты безопасности

Данный продукт разработан в соответствии с требованиями следующих стандартов безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях:

IEC 61010-1, EN 61010-1

UL 61010-1, CSA 61010-1



Чтобы получить информацию о спецификации UL и других спецификациях по безопасности, изучите маркировку, нанесённую на изделие, либо посетите страницу [ni.com/certification](http://ni.com/certification), введите в строке поиска номер Вашего модуля или название серии, и кликните на соответствующую ссылку в столбце Certification.

## Электромагнитная совместимость

Модуль NI 9211 удовлетворяет требованиям нижеследующих стандартов электромагнитной совместимости оборудования для измерений, контроля и лабораторного использования:

- EN 61326 (IEC 61326) излучение класса А, промышленная устойчивость
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, излучение класса А
- AS/NZS CISPR 11: Group 1, излучение класса А
- FCC 47 CFR Part 15B: излучение класса А
- ICES-001: излучение класса А

Для поиска стандартов регламентирующих электромагнитной безопасности рассматриваемого изделия обратитесь к разделу [Online поиск сертификатов](#)

Для обеспечения требований к электромагнитной безопасности, работайте с модулем используя кабели с экранировкой.

## Удовлетворение требований CE

Модуль NI 9222/9223 удовлетворяет основным требованиям следующих Европейских директив

- 2006/95/ЕС; Директива по низковольтному оборудованию
- 2004/108/ЕС. Директива о электромагнитной совместимости (ЭМС)

## Online поиск сертификатов

Для получения дополнительной информации о регулируемой совместимости обратитесь к специальной Декларации о Соответствии (DoC), для её получения посетите страницу

<http://www.ni.com/certification> и проведите поиск по номеру модуля или линейке оборудования и перейдите по ссылке в сертификационной колонке.

## Вибрация и сотрясения

Для удовлетворения требований по вибрации и ударам, Вы должны установить модуль на панель (рейку) и установить обжимные наконечники на концы сигнальных проводников или использовать специальный кожух NI 9971 для защиты соединений

### Рабочая вибрация

Случайная (IEC 60068-2-64).....	5g <sub>СКВ</sub> частота от 10 Гц до 500 Гц
Синусоидальная (IEC 60068-2-6).....	5g, частота от 10 Гц до 0,5 кГц

### Рабочие сотрясения

(IEC 60068-2-27).....	30g, 11мс, половина периода синусоиды 50g, 3 мс, половина периода синусоиды 18 ударов в 6 направлениях
-----------------------	---

## Требования к окружающим условиям

Модули серии С, произведённые National Instruments, предназначены для использования только внутри помещений, их использование вне помещений допускается лишь в соответствующем корпусе. Обратитесь к руководству по эксплуатации шасси, которое Вы используете, за подробной информацией о соответствии нижеследующим спецификациям:

Рабочий диапазон температур  
(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2) ..... -40 ... +70°C

Температура в условиях хранения  
(IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2)..... -40 ... +85°C

Класс защиты от агрессивных  
окружающих условий (от  
проникновения пыли и воды)..... IP 40

Относительная влажность воздуха  
в рабочем режиме  
(IEC 60068-2-56)..... 10...90%, без конденсации влаги

Относительная влажность воздуха  
в условиях хранения  
(IEC 60068-2-56)..... 5...95%, без конденсации влаги

Высота над уровнем моря..... не более 2000 м

Степень загрязнений  
окружающей среды.....2

## Контроль за соблюдением требований по охране окружающей среды

Компания National Instruments считает своей обязанностью разрабатывать продукцию, осознавая ответственность за сохранение окружающей среды. NI признаёт, что отказ от использования отдельных небезопасных веществ в производимых изделиях будет преимуществом не только для сохранения окружающей среды, но и для конечного пользователя нашей продукции.

Получить дополнительную информацию можно на странице *NI and the environment (NI и окружающая среда)* по адресу [ni.com/environment](http://ni.com/environment). Эта страница содержит законодательные акты и директивы, которым соответствует продукция NI, а также остальную информацию по воздействию на окружающую среду, не включённую в настоящий документ.

## Утилизация (WEEE)



**В странах Европы:** После окончания использования, вся продукция *в обязательном порядке* должна быть отослана в центры по утилизации электротехнической и электронной продукции (WEEE recycling centers). Более подробную информацию об этих центрах и о мерах, предпринимаемых в целях утилизации собственной продукции компанией National Instruments, Вы можете получить по адресу [ni.com/environment/weee.htm](http://ni.com/environment/weee.htm)

## Сертификат о калибровке

Информацию о калибровочных сертификатах и соответствующем сервисе для модуля NI 9222/NI 9223 можно получить на странице <http://www.ni.com/calibration>.

Периодичность калибровки..... 1 год



## Сервис и техническая поддержка

---

Сайт компании National Instruments это наиболее полный источник справочной информации. По адресу <http://www.ni.com/support> вы сможете найти самую разнообразную информацию от способов поиска и устранения неисправностей и рекомендации по разработке приложений до контактной информации службы технической поддержки.

Офис компании National Instruments в России расположен по адресу 119361 г. Москва, ул. Озерная, д.42, офис 1101. Компания также имеет филиалы по всему миру, что позволяет вам получать техническую помощь в своем регионе. Для получения телефонной поддержки в России вы можете позвонить по телефону +7 (495) 783-68-51 или отправить свой вопрос на e-mail: [support.russia@ni.com](mailto:support.russia@ni.com). Для получения телефонной помощи в других странах, обратитесь в местное представительство компании по телефонам:

Австралия 1800 300 800, Австрия 43 662 457990-0,

Бельгия 32 (0) 2 757 0020, Бразилия 55 11 3262 3599,

Канада 800 433 3488, Китай 86 21 5050 9800,

Чехия 420 224 235 774, Дания 45 45 76 26 00,

Финляндия 358 (0) 9 725 72511, Франция 01 57 66 24 24,

Германия 49 89 7413130, Индия 91 80 41190000,

Израиль 972 3 6393737, Италия 39 02 41309277, Япония 0120-527196,

Корея 82 02 3451 3400, Ливан 961 (0) 1 33 28 28,

Малайзия 1800 887710, Мексика 01 800 010 0793,

Нидерланды 31 (0) 348 433 466, Новая Зеландия 0800 553 322,

Норвегия 47 (0) 66 90 76 60, Польша 48 22 3390150,

Португалия 351 210 311 210, Россия 7 495 783 6851,

Сингапур 1800 226 5886, Словения 386 3 425 42 00,

ЮАР 27 0 11 805 8197, Испания 34 91 640 0085,

Швеция 46 (0) 8 587 895 00, Швейцария 41 56 2005151,

Тайвань 886 02 2377 2222, Тайланд 662 278 6777,

Турция 90 212 279 3031, Великобритания 44 (0) 1635 523545

Контактная информация для технической поддержки в России:

Телефон: +7 (495) 783-68-51 Email – [support.russia@ni.com](mailto:support.russia@ni.com)