Технические характеристики

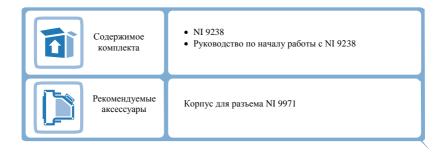
NI 9238

4 канала аналогового ввода; ±500 мВ; 24 разряда; 50 кОтсчетов/с/канал; одновременная выборка



- Подключение к винтовым клеммам
- Антиалиазинговые фильтры
- Изоляция между каналами 250 В_{СКЗ}, категория II

NI 9238 представляет собой 4-канальный модуль аналогового ввода для шасси NI CompactDAQ и NI CompactRIO. Диапазон измерений 500 мВ может использоваться со многими низковольтными датчиками, например, с токовыми шунтами и датчиками тока в приложениях с большими токами.





	СРАВНЕНИЕ МОДУЛЕЙ С-СЕРИИ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НАПРЯЖЕНИЙ НИЗКОГО УРОВНЯ						
Продукт Ур	Уровни сигнала	Каналов	Дискретизация		Подключение	Разрешение	Изоляция
Продукі	э ровни сигнала	Itanailob	Частота	Одновременно	Подключение	т азрешение	изолиции
NI 9205	±200 мВ, ±1 В, ±5 В, ±10 В	32 SE, 16 DI	250 кОтсчетов/с	Нет	Пружинные клеммы, DSUB	16 разрядов	250 В _{скз} между каналом и землей (пружинные клеммы), 60 В постоянного тока между каналом и землей (DSUB)
NI 9206	±200 мВ, ±1 В, ±5 В, ±10 В	32 SE, 16 DI	250 кОтсчетов/с	Нет	Пружинные клеммы	16 разрядов	600 В постоянного тока между каналом и землей
NI 9238	±500 мВ	4 DI	50 кОтсчетов/с	Есть	Терминал с винтовыми клеммами	24 разряда	250 В _{скз} между каналами

SE - несимметричный вход; DI - дифференциальный вход

Обзор модулей NI С-серии



NI предоставляет более 100 модулей С-серии для приложений измерений, управления и обмена данными. Модули С-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 источников 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 С-серии поддерживается как платформой CompactRIO, так и CompactDAQ, и вы можете переставлять модули из одной платформы в другую без модификаций.

CompactRIO



СотрасtRIO объединяет открытую встраиваемую архитектуру с небольшими размерами и экстремальной надежностью и модули С-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 вводомвыводом 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

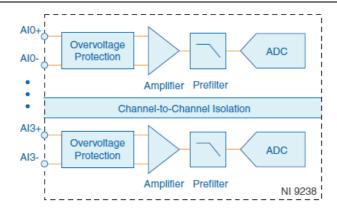


Модуль NI LabVIEW Real-Time



- 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 привязка задач к процессорам вручную
- Использование преимуществ ОС реального времени, поддержка инструментальных средств разработки и отладки встраиваемых приложений
- Приобретается отдельно или как часть комплекта LabVIEW

Схема NI 9238



Overvoltage Protection – защита от перегрузок по напряжению, Amplifier - усилитель, Prefilter – предварительный фильтр, ADC - АЦП, Channel-to-Channel Isolation – изоляция между каналами.

- Входной сигнал в каждом канале буферизуется, преобразуется и дискретизируется АЦП.
- Каждый канал предоставляет независимый путь для сигнала и отдельный АЦП, позволяя дискретизировать все три канал одновременно.

Фильтрация

Чтобы обеспечить точное представление сигналов с ограниченным спектром при одновременном подавлении внеполосных спектральных составляющих, в модуле NI 9238 используется комбинация аналоговой и цифровой фильтрации. Фильтры выделяют диапазоны или полосы частот измеряемых сигналов. Принято различать три важных диапазона в частотном спектре сигнала — полосу пропускания, полосу заграждения и полосу, в которой отсутствует эффект искажения спектра (алиазинг).

Сигналы, лежащие в полосе пропускания, представляются модулем NI 9238 с точностью, количественно определяемой в основном неравномерностью 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 значение коэффициента усиления или ослабления (коэффициента передачи) сигналов зависит от частоты. Небольшие вариации зависимости коэффициента передачи от частоты называют неравномерностью в полосе пропускания. Цифровые фильтры модуля NI 9238 подстраивают ширину полосы пропускания в соответствии с частотой дискретизации. Поэтому значение коэффициента передачи на некоторой заданной частоте зависит от частоты дискретизации.

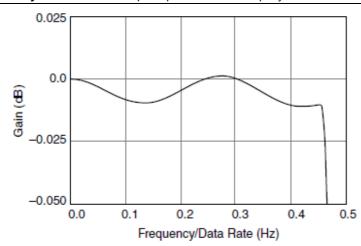


Рисунок 1. Типичная характеристика полосы пропускания NI 9238

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 внутри полосы заграждения.

Полоса, в которой отсутствует искажение спектра

Любой сигнал, спектр которого попадает в полосу пропускания модуля NI 9238, где нет эффекта искажения спектра, не является ложной составляющей сигналов, имеющих более высокие частоты. Полоса частот, где не наблюдается эффект искажения спектров, определяет способность фильтра подавлять спектральные составляющие выше частоты заграждения. Она равна разности частоты дискретизации и частоты заграждения.

Частоты дискретизации

Основная опорная частота (f_M) задает частоту дискретизации (f_s) модуля NI 9244. В модуле NI 9244 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 9244 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 9238:

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

где п - целое число от 1 до 31.

Однако частота дискретизации должна находиться в соответствующем диапазоне. При использовании встроенной 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 п. При использовании внешней опорной частоты, отличной от 12,8 МГц, в модуле NI 9238 будет доступен другой набор частот дискретизации.



Примечание: Шасси NI 9151 расширения R-серии не поддерживает разделение сеток частот между модулями.

Технические характеристики NI 9238

Приведенные характеристики типичны при температуре окружающей среды от -40 °C до 70 °C, если не указаны иные условия эксплуатации. Все напряжения указаны относительно потенциала на входе AI- каждого канала, если не указано иное.



Внимание! Не используйте NI 9238 способом, отличным от приведенного в настоящем документе. Неправильное использование продукта может быть опасным. Вы можете повредить встроенную защиту изделия, если изделие будет любым образом повреждено. При повреждении продукта верните его в NI для ремонта.

Входные характеристики

Количество каналов	4 канала аналогового ввода
Разрешение АЦП	24 бита
Тип АЦП	дельта-сигма (с аналоговой предфильтрацией)
Режим дискретизации	одновременный
Основная опорная частота 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	51,36 кОтсчетов/с
Частоты дискретизации (f_s)	$\frac{f_M \div 256}{n}, n = 1, 2,, 31$
Диапазон входного напряжения (между А	I+ и AI-)
Номинал	±0,5 B
Минимум	±0,496 B
Типичное значение масштабирующего коэффициента	74,506 нВ/LSB
Допустимые перегрузки по напряжению	±30 B

Таблица 1. Погрешность

>1 ГОм

по постоянному току (DC)

Условия измерения		Процент от показаний (мультипликативная погрешность)	Процент от диапазона ¹ (аддитивная погрешность)
С калибровкой	Максимум (от -40 °C до 70 °C)	±0,20%	±0,06%
	Тип. (23 °C, ±5 °C)	±0,07%	±0,005%
Без калибровки ²	Максимум (от -40 °C до 70 °C)	±1,8%	±0,3%
	Тип. (23 °C, ±5 °C)	±0,7%	±0,1%

Входной шум	3,9 мкВ _{СКЗ}
Нестабильность	
Дрейф коэффициента передачи	±7 ppm/°C

 $^{^{1}}$ Диапазон составляет 0,5 В

Тип соединения на входе

Входной импеданс (между AI+ и AI-)

1

² Погрешность без калибровки относится к погрешности при сборе необработанных или неотмасштабированных данных, когда хранимые в модуле калибровочные константы не применяются к данным.

Дрейф смещения	1,3 мкВ /°С
Неравенство коэффициента передачи после калибровки (между каналами, 20 кГц)	100 мдБ макс.
Неравенство фаз (между каналами, 20 кГц)	0,13°/кГц макс.
Неравенство фаз (между модулями, макс.)	$(0.13^{\circ}/\text{k}\Gamma_{\text{II}} \cdot f_{in}) + (360^{\circ} \cdot f_{in}/f_{M})$
Нелинейность фазы ($f_s = 50$ кОтсчетов/с)	0,12° макс
Задержка на входе	$40\frac{5}{512}/f_S+3,5$ мкс
Полоса пропускания	
Частота	$0,453 * f_s$
Неравномерность ($f_s = 50 \text{ кОтсчетов/c}$)	0,11 дБ двойной размах макс.
Полоса заграждения	
Частота	$0,547*f_s$
Подавление	100 дБ
Полоса, в которой отсутствует эффект искажения спектра	$0,453 \cdot f_s$
Полоса пропускания по уровню -3 дБ (fs = 50 кОтсчетов/с)	24,6 κΓιι
Перекрестные помехи (от 0 кГц до 24,6 кГц)	-115 дБ
Коэффициент подавления синфазной помехи (CMRR) ($f_{in}=60~\Gamma$ ц)	140 дБ
Динамический диапазон без паразитных составляющих (SFDR),1 кГц, -60 дБ полной шкалы	110 дБ
Суммарный коэффициент гармонических искажений(THD), 1 кГц, -1 дБ полной шкалы	-85 дБ

Требования к питанию

Потребление питания из шасси		
Активный режим	730 мВт, макс.	
Спящий режим	50 мкВт, макс.	
Рассеивание теплоты		
Активный режим	1,48 Вт, макс.	
Спящий режим	0,5 Вт, макс.	

Физические характеристики

Если модуль необходимо очистить, протрите его сухой салфеткой



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

Подключение к винтовым клеммам		
Проводник	медный проводник от $0.05~{\rm mm}^2$ до $1.5~{\rm mm}^2$ (от $30~{\rm AWG}~$ до $14~{\rm AWG})$	
Длина оголенной части	6 мм (0,24 дюйма) изоляции, снятой с конца	
Предельная температура эксплуатации	90 °С минимум	
Крутящий момент для винтовых клемм	от 0,22 H · м до 0,25 H · м	
Проводников на винтовую клемму	один; два при использовании двухпроводного наконечника	
Наконечники	от 0,25 мм ² до 1,5 мм ²	
Крепление разъема		
Тип крепления	фланцевые винты	
Крутящий момент для фланцевых винтов	0,2 Н · м	
Bec	146 г	

Безопасные напряжения

Подавайте напряжения только согласно указанным пределам:

Изоляция между каналами	
На высоте до 2000 м	
Непрерывно	250 В _{СКЗ} , Категория измерений II
Броски напряжения	$1500~{\rm B_{CK3}}$, протестировано на электрическую прочность диэлектрика в течение 5 с
На высоте от 2001 м до 5000 м	
Непрерывно	60 В постоянного тока, категория измерений I
Броски напряжения	1000 В постоянного тока
Изоляция между каналом и землей	
На высоте до 2000 м	
Непрерывно	250 В _{СКЗ} , Категория измерений II
Броски напряжения	$3000~B_{CK3}$, протестировано на электрическую прочность диэлектрика в течение 5 с
На высоте от 2001 м до 5000 м	
Непрерывно	60 В постоянного тока, категория измерений I
Броски напряжения	1000 В постоянного тока

Категории электробезопасности I соответствуют измерения, выполняемые в схемах, непосредственно не подключенных к силовым электрическим сетям (MAINS). MAINS – опасные для жизни силовые электрические сети, используемые для питания оборудования. Эта категория предназначена для измерения напряжения в специально защищенных вторичных цепях. Объектами измерений являются: уровни сигналов, специальное оборудование, части оборудования с ограниченным питанием, схемы с питанием от стабилизированных низковольтных источников и электронные схемы.



Внимание! Если приложения используются в помещениях, соответствующих категории опасности Раздела 2 и Зоны 2, не подключайте NI 9238 к источникам сигналов и не используйте для измерений, соответствующих категориям II, III или IV.

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



Внимание! Не подключайте NI 9238 к источникам сигналов и не используйте для измерений, соответствующих категориям III или IV.



Примечание: Измерения категорий САТ I и САТ О эквивалентны. Данные испытательные и измерительные цепи не предназначены для прямого подключения к установкам MAINS измерительных категорий САТ II, САТ III или САТ IV.

Помещения повышенной опасности

•		
Стандарты США (UL)	Класс I, Раздел 2, Группы A, B, C, D, T4; Класс I, Зона 2, AEx nA IIC T4	
Стандарты Канады (C-UL)	Класс I, Раздел 2, Группы A, B, C, D, T4; Класс I, Зона 2, AEx nA IIC T4	
Стандарты европейский (ATEX) и международный (IECEx)	Ex nA IIC T4 Gc	

Стандарты безопасности и опасных помещений

Изделие соответствует требованиям следующих стандартов по безопасности электрооборудования для измерений, управления и лабораторного применения:

- IEC 61010-1, EN 61010-1
- UL 61010-1, CSA 61010-1
- EN 60079-0:2012, EN 60079-15:2010
- IEC 60079-0: Ed 6, IEC 60079-15; Ed 4
- UL 60079-0: Ed 5, UL 60079-15: Ed 3
- CSA 60079-0:2011, CSA 60079-15:2012



Примечание: Информацию о сертификатах UL и других сертификатах безопасности вы можете найти на товарной этикетке, или в разделе Онлайнсертификация.

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



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



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 ЕСС

Изделие соответствует основным требованиям следующих директив ЕС:

- 2014/35/ЕU; Директива по безопасности низковольтного оборудования
- 2014/30/ЕU; Директива по ЭМС.
- 94/9/ЕС; Потенциально взрывоопасные атмосферы (АТЕХ)

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 удовлетворения этим требованиям вы должны смонтировать систему на панель.

Вибрации при эксплуатации	
Случайные (IEC 60068-2-64)	5 g _{СКЗ} , от 10 Γ ц до 500 Γ ц
Синусоидальные (ІЕС 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	IP 40
Относительная влажность при эксплуатации (IEC 60068-2-78)	от 10% до 90%, без конденсата
Относительная влажность при хранении (IEC 60068-2-78)	от 5% до 95%, без конденсата
Степень загрязнения	2
Максимальная высота над уровнем моря ³	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.

 3 Обратитесь к разделу *Безопасные напряжения* для получения дополнительной информации о высоте

^{12 |} ni.com | NI 9238. Технические характеристики

Утилизация электрического и электронного оборудования(WEEE)



Покупателям из стран EC^ 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 для модуля NI 9238 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: laнные, 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. © 2016 National Instruments. All rights reserved. 376138A-01 Февраль 2016