

# NI 6238/6239 Технические характеристики

Характеристики, перечисленные ниже, справедливы при 25 °С, если не указывается иное.

## Аналоговый вход

Число каналов ..... 8 дифференциальных токовых входов

Заземление ..... AI GND

Разрядность АЦП ..... 16 бит

DNL ..... Недостающие коды не гарантированы

INL ..... Смотрите *AI Absolute Accuracy Table*

Частота выборок

Максимум ..... 250 кВыб./сек.

Минимум ..... Не ограничен

Погрешность синхронизации ..... 50 ppm от частоты выборок

Временное разрешение ..... 50 нс

Входная пара ..... DC

Входной диапазон .....  $\pm 20$  мА

Макс. Рабочее напряжения для аналоговых входов ..... Смотри раздел *Максимальное Рабочее Напряжение*

Входной импеданс (между AI+ и AI-) ..... 92 Ом  $\pm 10\%$ , 100 пФ

Максимальный входной импеданс ..... 100 Ом (до 55°C)

Входной ток смещения .....  $\pm 100$  пА

Малая полоса пропускания сигнала (-3 дБ) ..... 700 кГц

Размер входящего FIFO буфера ..... 4095 Выб.

Сканирование памяти ..... 4095 Выб.

Передача данных ..... DMA (разбросом), прерывания, программируемый I/O

Входные токи в условиях перенапряжения .....  $\pm 20$  мА макс./ вывод AI

Защита от превышения токов .....  $\pm 40$  мА макс.<sup>1</sup>

Защита от перенапряжения<sup>2</sup> (AI x+ или AI x- по отношению к AI GND)

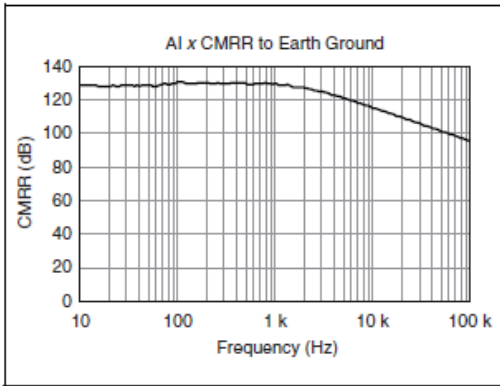
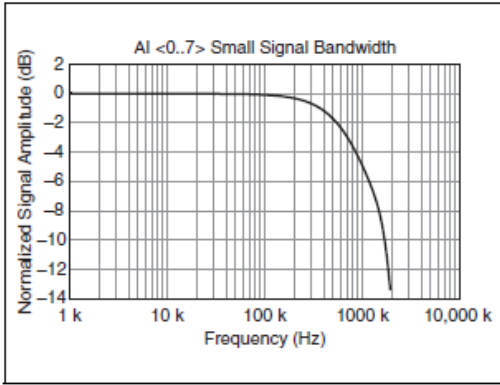
Устройство вкл. ....  $\pm 25$  В до двух выводов AI

Устройство выкл. ....  $\pm 15$  В до двух выводов AI

<sup>1</sup> Любое приложенное напряжение, приводящее к токам более 40 мА может привести к повреждению устройства.

<sup>2</sup> Защита от перенапряжения включается после включения защиты от избыточного тока.

Типовые графики работы



**Аналоговый выход**

- Число каналов.....2 токовых выхода
- Заземление .....AO GND
- Разрядность ЦАП .....16 бит
- Максимальная частота выборок
- 1 канал .....500 кВыб./сек.
- 2 канала .....450 кВыб./сек. на канал
- Погрешность синхронизации .....50 ppm от частоты выборок
- Временное разрешение .....50 нс
- Выходной диапазон .....0 до 20 мА
- Выходная пара .....DC
- Уровень при включении .....0 мА
- Сбой питания..... нет

Размер выходного FIFO буфера .....8191 выборок для совместно используемых каналов

Передача данных ..... DMA (разбросом), прерывания, программируемые I/O

Режимы формирования сигналов АО:

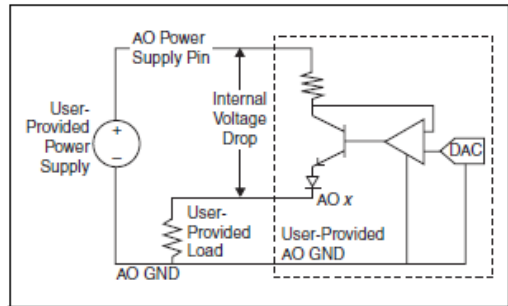
- не периодический сигнал
- Режим восстановления периодического сигнала из встроенного FIFO буфера
- Восстановления периодического сигнала из буфера хоста, включая динамические обновления

Внешнее напряжение питания<sup>3</sup>..... 10–30 VDC

Ток внешнего источника питания..... 50 мА макс.

Внутреннее падение напряжения<sup>3</sup> ..... 3 В макс.

Максимальная нагрузка<sup>3</sup> .....до 1 кОм при питания 24 В



**Рисунок 1.** Аналоговый выход

Защита ..... от короткого замыкания

Скорость нарастания ..... 0,1 мА/мксек

**Калибровка (AI and AO)**

Рекомендуемое время прогрева ..... 15 минут

Интервал калибровки ..... 1 год

<sup>3</sup> Смотри рисунок 1 для получения подробной информации.

Таблица абсолютной точности AI

Номинальный диапазон	Остаточная ошибка усиления (ppm от счит.)	Темп. Коэф. (ТК) (ppm/°C)	Относительн. темпер. коэффициент (относиг. ТК)	Относительн. ошибка смещения (ppm от предела)	Смещение ТК (ppm от диапазона °C)	Ошибка INL (ppm от диапазона)	Случайные шумы, $\sigma$ (мкАrms)	Абсолют. Точность при полной шкале (мкА)	Чувствительность <sup>2</sup> (мкА)
0,02	-0,02	35	5	100	79	76	0,6	18,8	0,24

Абсол. точность = сгнанные значения · (ошибка) + предел · (ошибка смещения) + неопред. шумов

Ошибка Усиления = остат. ошибка усиления AI + ТК · (изменение температуры от послед. внутр. калибровки) + относиг. ТК · (изменение температуры от послед. внешней калибровки)

Ошибка смещения = остаточная ошибка смещения AI + ТК смещения · (изменение температуры с последней внутр. калибровки) + ошибка INL неопред. шумов =  $\frac{\text{случ. шум} \cdot 3}{\sqrt{100}}$  с доверительным интервалом 3  $\sigma$  и усреднением по 100 точкам

<sup>1</sup> Абсолютная точность при полной шкале на каналах аналогового входа определяется, при следующих предположениях:

- изменение температуры от последней внеш. калибровки = 10 °C
- изменение температуры от последнего внутр. калибровки = 1 °C
- количество отсчетов = 100,
- доверительный интервал = 3  $\sigma$

Например, при пределе в 20 мА, абсолютная точность при полной шкале будет следующей:

Ошибка усиления = 595 ppm + 35 ppm · 1 + 5 ppm · 10      ошибка усиления = 680 ppm

Ошибка смещения = 100 ppm + 79 ppm · 1 + 76 ppm      ошибка смещения = 255 ppm

неопред. шумов =  $\frac{0,244 \text{ мкА} \cdot 3}{\sqrt{100}} = 73,2 \text{ нА}$

Абсол. точность = 20 мА · (ошибка усиления) + 20 мА · (ошибка смещения) + неопред. шумов      Абсолютная точность = 18,8 мкА

<sup>2</sup> Чувствительность - малейшее изменение в силе тока, которое может быть зафиксировано.

Перечисленные точности действительны в течении 1 года после внешней калибровки устройства.

**Таблица абсолютной точности АО**

Номинальный диапазон	Остаточная ошибка (% от счнт.)		ТК (ppm/°C)	Относительный ТК	Остаточная ошибка смещения (% от диапазона)	ТК смещения (ppm от диапазона °C)	Ошибка INL (ppm от диапазона)	Случайные шумы (мкА)	Абсол. точность на полном масштабе <sup>1</sup> (мкА)
	Положительный полный масштаб (A)	Отрицательный полный масштаб (A)							
0,02	0	0,1570	20	5	0,0537	8	128	2	52,3

<sup>1</sup> Значения абсол. Точности при полной шкале действительны сразу после внутренней калибровки и подразумевают, что устройство работает в пределах 10 °C от температуры последней внешней калибровки. Перечисленные точности действительны в течение 1 года после внешней калибровки устройства.

Неопред. шумов = случайные шумы · 3  
 Абсол. точность= выходное значение · диапазон · (ошибка усиления) + диапазон · (ошибка смещения) + неопред. шумов  
 Ошибка усиления = остаточная ошибка усиления + ошибка ТК · (изменение температуры от послед. внутр. калибровки) + относит. ТК · (изменение температуры от послед. внеш. калибровки)  
 ошибка смещения = остаточная ошибка смещения + ТК смещения АО · (изменение температуры от послед. внутр. калибровки) + ошибка INL

## Цифровой I/O/PFI

### Постоянные характеристики

Число каналов ..... 10  
Входные..... 6 (PFI <0..5>/P0.<0..5>)  
Выходные..... 4 (PFI <6..9>/P1.<0..3>)  
Направлением передачи ..... не изменяется

### Функциональность PFI/Port0/Port1

PFI <0..5>/P0.<0..5> .... статический цифровой вход,  
вход синхронизации  
PFI <6..9>/P1.<0..3> .....статический цифровой выход,  
выход синхронизации  
Выход источника синхронизации ..... много AI, AO,  
счетчик, сигналы синхронизации  
Настройки фильтра дребезга .....125 нс, 6,425 мкс,  
2,54 мс, выкл.;  
Высокие и низкий переходы;  
Настраивается по входу

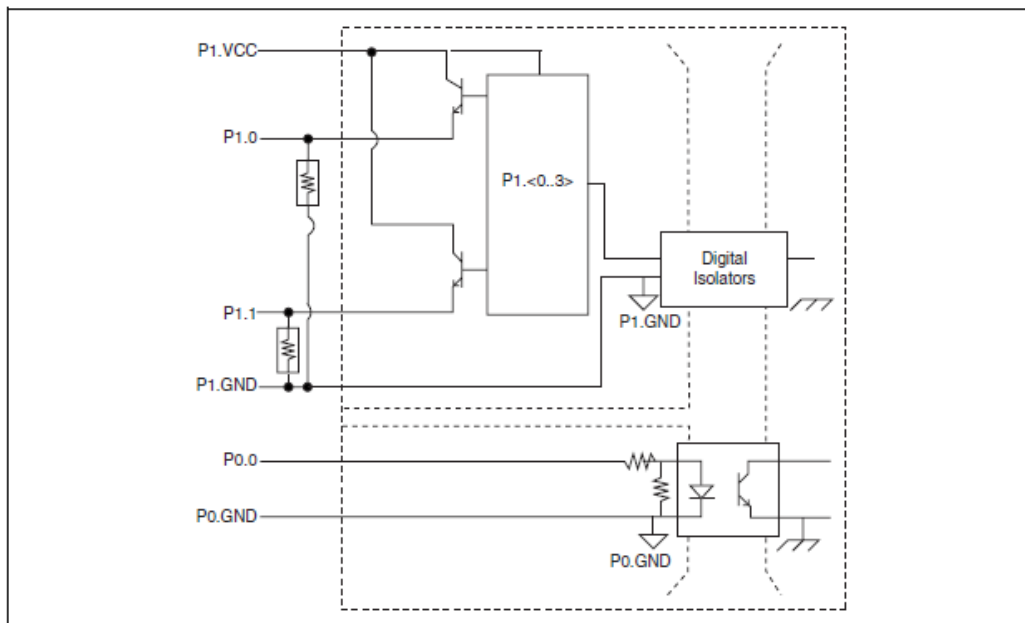
## Цифровой вход (0 порт)

Число каналов ..... 6  
Заземление ..... P0.GND  
Диапазон напряжения ..... 0 до 30 В  
Минимальная длительность импульса, сигнала  
синхронизации ..... 0,5 мкс  
Логический “0” уровень..... 0 до 4 В  
Логический “1” уровень ..... 10 до 30 В  
Минимальный входной импеданс .....3,3кОм  
Типовые входные токи..... 7 мА при 24 В  
2,5 мА при 8 В  
Максимальный входной ток ..... 9 мА  
Время перехода  
Низкий-Высокий ..... 150 нс,  
Высокий-Низкий..... 100 нс

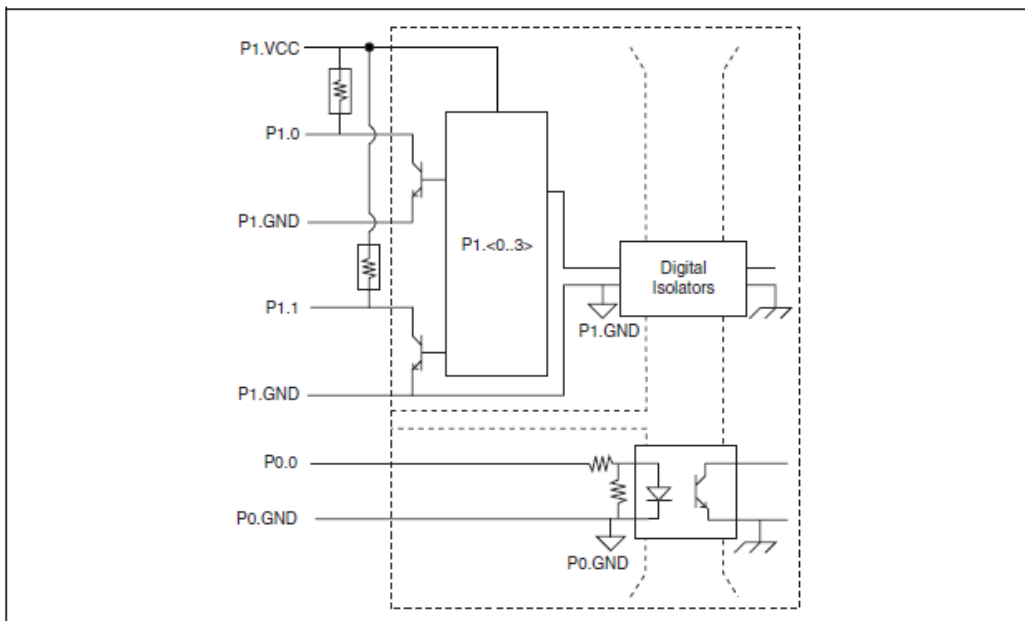
## Цифровой выход (1 порт)

Число каналов .....4  
Заземление .....P1.GND  
Вид цифрового выхода<sup>4</sup>  
NI 6238 ..... DO источник  
NI 6239 ..... DO измеритель

Рисунок 2 и 3 показывают P0.<0..5> и P1.<0..3> на устройствах NI 6238 и NI 6239.



**Рисунок 2.** Схема цифровых вх./вых. NI 6238



**рисунок 3.** Схема цифровых вх./вых. NI 6239.

Максимальное внешнее напряжение (P1.VCC) ..... 30 В

Состояние насыщения..... 1,6 В макс. при 350 мА

Ток утечки ..... 50 мкА

Макс. токи ..... 100 мА для каждой линии при одновременном использовании 350 мА при использовании одной линии

Минимальная длительность импульса сигнала синхронизации

NI 6238 ..... 5 мкс

NI 6239 ..... 1,25 мкс

Задержка распространения

NI 6238

Открыт - закрыт ..... 0,45 мкс

Закрыт - открыт. .... 2,15 мкс

NI 6239

Открыт - закрыт ..... 0,4 мкс

Закрыт - открыт..... 0,4 мкс

## Счетчики/таймеры общего назначения

Количество счетчиков ..... 2

Разрядность ..... 32 бита

Подсчета..... Подсчет фронтов, импульсов, полупериодов, периодов, двухфронтовое разделение

Измерение позиции .....квadrатура X1, X2, X4 кодирование с перегрузкой Z канала; кодирование двойным импульсом

Выходные приложения.....Импульс, импульсы с динамическими обновлениями, частотное разделение, эквивалентные временные выборки

Внутренние частоты..... 80 МГц, 20 МГц, 0,1 МГц

Внешняя частота ..... 0 МГц до 20 МГц

Погрешность базового счетчика ..... 50 ppm

Выходы..... Gate, Source, HW\_Arm, Aux, A, B, Z, Up\_Down

Функции маршрутизации для входов ..... любые входы PFI, RTSI, PXI\_TRIG,

PXI\_STAR, другие внутренние сигналы

FIFO .....2 выборки

Передача данных.....Контроллер DMA для каждого счетчика; прерывания; программируемый I/O

## Генератор частоты

Кол-во каналов .....1

Базовые частоты ..... 10 МГц, 100 кГц

делители.....от 1 до 16

Погрешность базового частоты .....50 ppm

Выходы могут быть доступны на любых линиях PFI или терминалах RTSI.

## Фазовая подстройка частоты (PLL)

Колличество PLL .....1

Опорный сигнал.....PXI\_STAR, PXI\_CLK10, RTSI <0..7>

Выходы PLL .....80 МГц; другие сигналы, полученные делением 80 МГц, включая 20 МГц и 100 кГц

## Внешние цифровые триггеры

Источник ..... любые входные PFI, RTSI, PXI\_TRIG, PXI\_STAR

Полярность ..... программно определяется для большинства сигналов

Функция аналогового входа.....Стартовый триггер, триггер уровня, триггер паузы, таймер, конвертирующий таймер

Функция аналогового выхода... Стартовый триггер, триггер паузы, таймер

Функции счетчика.....Gate, Source, HW\_Arm, Aux, A, B, Z, Up\_Down

Триггерная шина устройство-устройство  
 Устройства PCI.....RTSI <0..7><sup>5</sup>  
 Устройства PXI .....PXI\_TRIG <0..7>,  
 PXI\_STAR  
 Выбор выхода .....10 МГц опорная  
 частота; генератор  
 частоты на выходе;  
 другие внутренние сигнал  
 Настройки фильтра дребезга .....125 нс, 6.425 мкс,  
 2.54 мс, выкл.;  
 Высокие и низкие  
 переходы;  
 Настраивается на каждый  
 вход

## Интерфейс шины

PCI или PXI .....3.3 В или 5 В сигнал  
 PXI-6238/6239 могут быть установлены в PXI слотах  
 или в гибридных PXI Express слотах.  
 Каналы DMA.....4, аналоговый вход,  
 аналоговый выход,  
 счетчик 0, счетчик 1

## Требования по питанию

Токи на шине при условии отсутствия нагрузки  
 +5 В .....0,7 А  
 +12 В .....20 мА  
 Токи на шине во время превышения напряжения на AI  
 и АО  
 +5 В .....0.95 А  
 +12 В .....20 мА

## Физические параметры

Размеры печатной платы  
 NI PCI-6238/6239.....9,7 см × 15,5  
 NI PXI-6238/6239 .....Стандартные 3U PXI

Вес  
 NI PCI-6238/6239.....103 гр (3.6 ун)  
 NI PXI-6238/6239 .....144 гр (5.1 ун)  
 Соединители I/O .....37-пинов D-SUB

<sup>5</sup> в других разделах этого документа, *RTSI* обозначает  
 RTSI <0..7> для PCI устройств или PXI\_TRIG <0..7>  
 для PXI устройств.



# Максимальное рабочее напряжение<sup>6</sup>

Канал – заземление<sup>7</sup>

Непрерывное.....  $\leq 30$  Vrms/60 VDC  
категории измерений I<sup>8</sup>

Устойчивость к перегрузкам.....  $\leq 840$  Vrms/1200 VDC,  
подтверждено диэлектрическим  
тестом на устойчивость в течении 5с

Канал - шина<sup>9</sup>

Непрерывное.....  $\leq 30$  Vrms/60 VDC  
категории измерений I<sup>8</sup>

Устойчивость к перегрузкам....  $\leq 1400$  Vrms/1950 VDC,  
подтверждено диэлектрическим  
тестом на устойчивость в течении 5с

Аналоговые каналы в AI GND/AO GND

(на рис. 4,  $|V_a - V_b|$ ).....  $\leq 11$  В,  
Категории измерений I<sup>8</sup>

Цифровой канал в P1.GND/P0.GND  
(на рис. 4,  $V_c - V_d$  or  $V_e - V_f$ ).....  $\leq 30$  В,  
Категории измерений I<sup>8</sup>

**⚠ Внимание** Это устройство относится к I Категории Измерений и напряжение через изоляционный барьер ограничено 30 Vrms/42,4 Vpk/60 VDC продолжительно. Не использовать для измерений в категориях II, III, или IV.

рисунок 4 показывает характеристики по максимальному рабочему напряжению.

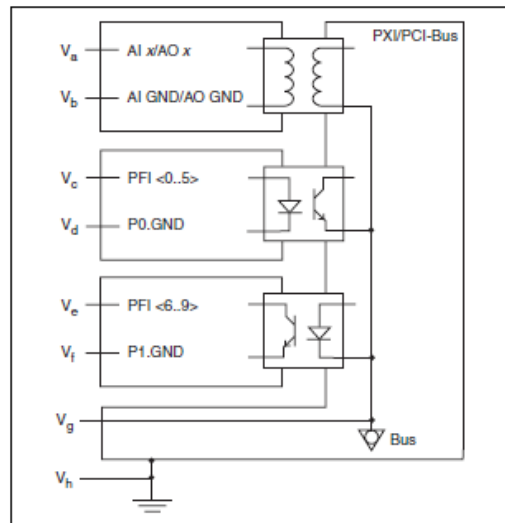


Рисунок 4. NI 6238/6239 макс. рабочее напряжение

## Условия эксплуатации

Рабочая температура .....0 до 55 °C  
Температура хранения.....-20 до 70 °C

Влажность.....10 до 90%,  
при отсутствии конденсата

Максимальная высота .....2000 м

Степень загрязнения (использовать только в помещении) .....2

<sup>6</sup> максимальное рабочее напряжение - напряжение сигнала плюс напряжение в обычном режиме.

<sup>7</sup> на рисунке 4,  $|V_a - V_h|$ ,  $|V_c - V_h|$ , и  $|V_e - V_h|$ .

<sup>8</sup> категория измерений I - измерения выполненные на микросхемах, напрямую подсоединенных к электрической системе распределения, относящейся к MAINS напряжению. MAINS - опасная электрическая система обеспечения, которое подает питание на оборудование. Эта категория для измерений напряжений из специально защищенных вторичных электрических схем. Такие измерения напряжений включают уровни сигнала, специальное оборудование, части оборудования с ограниченной энергией, электрические схемы, питаемые регулируемые низковольтными источниками и электронное оборудование.

<sup>9</sup> на рисунке 4,  $|V_a - V_g|$ ,  $|V_c - V_g|$ , и  $|V_e - V_g|$ .

## Удары и вибрации

Рабочие сотрясения.....30g, полупериод синусоиды 11 мс (Тестировано в соответствии с IEC-60068-2-27. Соответствует пределам MIL-PRF-28800F Класс 2).

### Случайные вибрации

Рабочий режим .....5 до 500 Гц, 0,3 g<sub>rms</sub>

Нерабочий режим .....5 до 500 Гц, 2,4 g<sub>rms</sub> (Тестировано в соответствии с IEC-60068-2-64. Нерабочий тестовый профиль превышает требования MIL-PRF-28800F, Класс 3)

## Безопасность

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

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



**Примечание** Для получения информации о поддержке стандартов стандарта UL и других сертификатов безопасности, обратитесь к товарной этикетке или посетите страничку [ni.com/certification](http://ni.com/certification), проведите поиск по номеру модуля или линейке оборудования и перейдите по ссылке в разделе *online поиск сертификатов*.

## Электромагнитная совместимость



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

- EN 61326 (IEC 61326) излучение класса А, промышленная устойчивость
- EN 55011 (CISPR 11): Group 1, излучение класса А
- CE, C-Tick, ICES, и FCC часть 15 излучение класса А



**Примечание** Для обеспечения электромагнитной совместимости используйте это устройство в соответствии с документацией.

## Соответствие требованиям CE

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

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



**Примечание** Для получения любой другой дополнительной руководящей информации о соответствии требованиям обратитесь к Декларации о соответствии (Declaration of Conformity – DoC) на это изделие. Для получения DoC на это изделие посетите страницу [ni.com/certification](http://ni.com/certification), сделайте поиск по номеру модели или серии изделий, а затем, выберите мышью соответствующую ссылку в колонке Certification (сертификация).

### Утилизация электрического и электронного оборудования (WEEE)



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

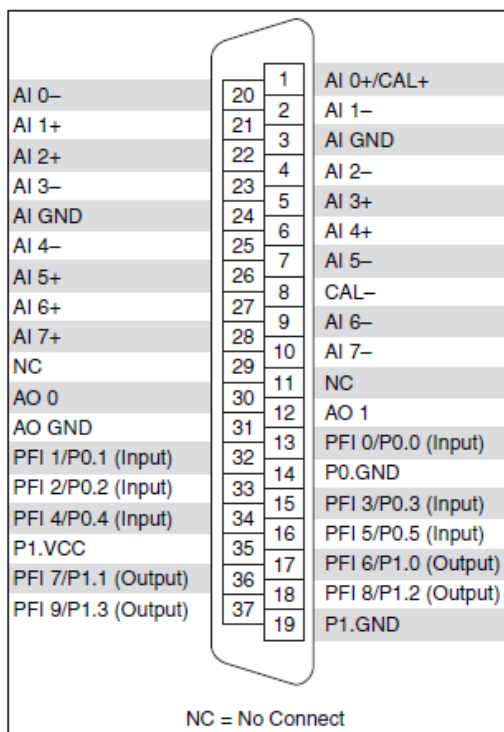


рисунок 5. NI 6238 выходной разъем

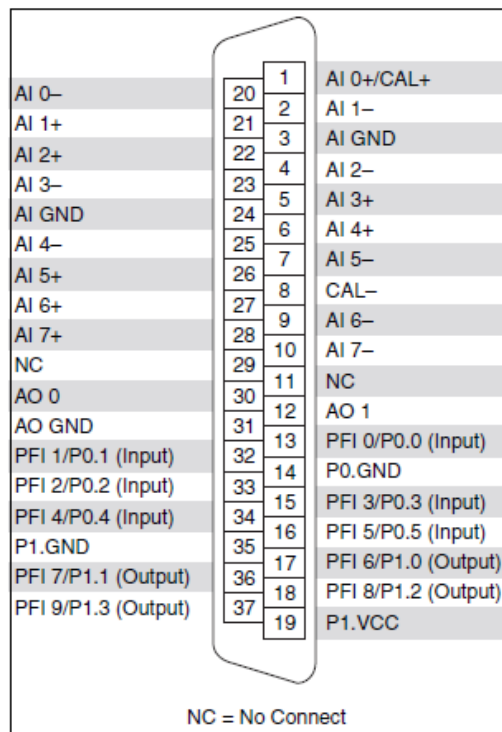


рисунок 6. NI 6239 выходной разъем

National Instruments, NI, ni.com и LabVIEW являются торговыми марками корпорации National Instruments. Для получения дополнительной информации о торговых марках National Instruments обратитесь разделу *Terms of Use* на странице [ni.com/legal](http://ni.com/legal). Другие имена изделий и компаний, указанные здесь являются торговыми марками или торговыми именами соответствующих компаний. Для получения информации о патентах, защищающих изделия National Instruments обратитесь: к разделу **Help»Patents** Вашего программного обеспечения, файлу `patents.txt`, расположенному на Вашем CD-диске или по ссылке [ni.com/patents](http://ni.com/patents).