

# NI PXIe-4080/4081/4082

Цифровой мультиметр  $1,8 \cdot 10^6$  Отсчетов/с



**Примечание** Перед началом работы, установите и сконфигурируйте ваши шасси и контроллер.

В этом документе описывается процедура установки, конфигурирования и тестирования NI 4080/4081/4082. NI 4080/4081/4082 – цифрового мультиметра, поставляемого с NI-DMM, который используется для программирования устройства.

Для доступа к документации NI 4080/4081/4082 откройте в меню **Пуск»Все программы»National Instruments»NI-DMM Documentation**.



**Внимание** Защита устройства может быть повреждена, если устройство используется способом, не указанным в этом документе.

## Содержание

Электромагнитная совместимость.....	2
Проверка системных требований .....	2
Распаковка комплекта.....	2
Подготовка. Окружающая среда.....	3
Безопасность.....	3
Содержимое комплекта .....	4
Другое оборудование .....	4
Инсталляция программного обеспечения .....	4
Установка NI 4080/4081/4082 .....	5
Схема размещения разъемов на передней панели.....	6
Подключение источников сигналов .....	7
Требования к кабелям и пробникам .....	10
Конфигурирование NI 4080/4081/4082 в MAX .....	12
Программирование NI 4080/4081/4082 .....	12
Примеры NI-DMM .....	14
Устранение неполадок.....	15
Что делать, если NI 4080/4081/4082 не отображается в MAX? .....	15
Что делать, если модуль не прошел самотестирование .....	16
Что дальше.....	16
Поддержка по всему миру и службы.....	17





# Электромагнитная совместимость

---

Данный продукт был протестирован и соответствует требованиям и ограничениям нормативных документов по электромагнитной совместимости (ЕМС), приведенным в технических характеристиках продукта. Эти требования и ограничения предоставляют достаточную защиту от вредных помех при эксплуатации продукта в надлежащей электромагнитной среде.

Продукт предназначен для использования в промышленных условиях. Однако в некоторых случаях, если продукт подключен к периферийному устройству или испытываемому объекту, или если продукт используется в жилых или коммерческих помещениях, могут возникнуть вредные помехи. Для минимизации помех при приеме радио- и телевизионных сигналов и предотвращения неприемлемого ухудшения характеристик, устанавливайте и используйте данный продукт в строгом соответствии с инструкциями, приведенными в настоящем документе.

Кроме того, любые внесенные в продукт изменения или модификации, не одобренные в явном виде National Instruments, могут обнулить ваше право использовать продукт согласно местным нормативным правилам.

## Проверка системных требований

---

Для работы с NI 4080/4081/4082 ваша система должна отвечать определенным требованиям. Дополнительные сведения о минимальных системных требованиях, рекомендуемой системе и поддерживаемых средах разработки приложений (ADE) см. в файле README, который доступен на диске с программным обеспечением или на сайте [ni.com/updates](https://ni.com/updates).

## Распаковка комплекта

---



**Внимание** Для предотвращения повреждения устройства электростатическим разрядом (ESD), заземлите себя с помощью заземляющего браслета или взявшись за заземленный объект, например, компьютерное шасси.

1. Прикоснитесь антистатической упаковкой к металлической части корпуса компьютера.
2. Извлеките устройство из упаковки и проверьте устройство на наличие незакрепленных элементов или других признаков повреждения.



**Внимание** Никогда не дотрагивайтесь к открытым контактам разъемов.



**Примечание** Не устанавливайте устройство, если оно выглядит поврежденным.

3. Распакуйте остальные компоненты и документацию из комплекта.

Если устройство не используется, храните его в антистатической упаковке.

# Подготовка. Окружающая среда

Убедитесь, что окружающая среда, в которой вы используете NI 4080/4081/4082 удовлетворяет следующим условиям.

## Условия эксплуатации

Диапазон температур	от 0 °C до 55 °C (Протестировано в соответствии с IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2. Удовлетворяет требованиям нижнему пределу температуры по MIL-PRF-28800F класса 3 и максимальному пределу температуры по MIL-PRF-28800F класса 2)
Относительная влажность	от 10% до 90%, без конденсата (Протестировано в соответствии с IEC 60068-2-56)
Диапазон температур при хранении	-40 °C до 70 °C (Протестировано в соответствии с правилами стандарта IEC 60068-2-1 и IEC 60068-2-2.)
Высота над уровнем моря	2 000 м (при температуре окружающей среды 25 °C)
Степень загрязнения	2

Для эксплуатации только в помещении.



**Примечание** Полный список характеристик можно найти на странице [ni.com/manuals](http://ni.com/manuals).

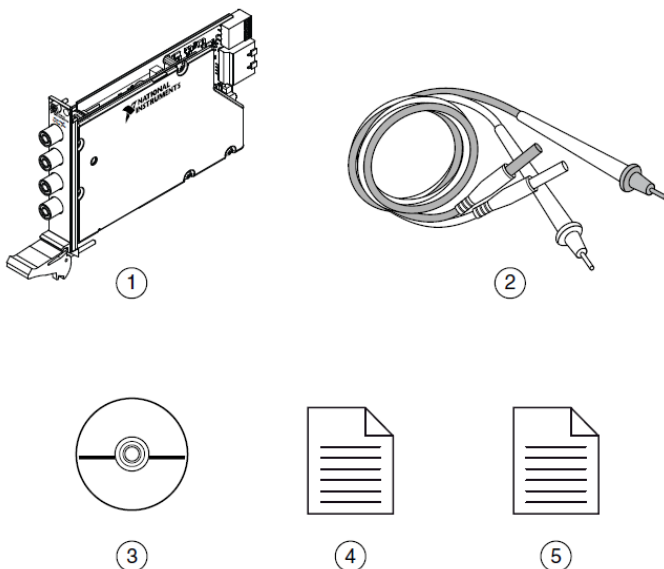
## Безопасность



**Внимание** Всегда перед подключением источников сигналов к вашему устройству ознакомьтесь с его характеристиками, приведенными в соответствующем документе. Несоблюдение указанных максимальных значений сигнала может привести к перегрузке, возникновению пожара или повреждению устройств, подключенных к NI 4080/4081/4082. NI не несет ответственности за какие-либо повреждения или травмы, явившиеся следствием неправильного подключения источников сигналов.

# Содержимое комплекта

Рисунок 1. NI 4080/4081/4082. Содержимое комплекта



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Устройство NI PXIe-4080/4081/4082 | 4. NI PXIe-4080/4081/4082 Руководство по началу работы (данный документ) |
| 2. Тестовый пробник                  | 5. Информация для пользователей о принудительном воздушном охлаждении    |
| 3. DVD диск с драйверами             |  |

## Другое оборудование

В комплект вашего устройства не включены некоторые компоненты, необходимые при установке и использовании NI 4080/4081/4082.

- 1/8 дюймовая отвертка с плоской головкой
- Шасси PXI Express с контроллером и документация к шасси.

## Инсталляция программного обеспечения

Вы должны обладать правами администратора для инсталляции программного обеспечения NI на свой компьютер.

1. Инсталлируйте среду проектирования, например, LabVIEW или LabWindows™/CVI™.
2. Вставьте диск с драйверами в компьютер. Инсталлятор программного обеспечения должен открыться автоматически.

Если окно инсталляции не появляется, откройте содержимое диска и дважды щелкните по autorun.exe.

3. Следуйте инструкциям, отображаемых в процессе инсталляции.



**Примечание** Во время инсталляции пользователи Windows могут видеть сообщения о доступе и безопасности. Принимайте предлагаемые указания для завершения установки.

- После завершения инсталляции выберите **Restart** в диалоговом окне, в котором предлагается перезагрузить (restart), выключить (shut down) или перезагрузить позже (restart later),.

## Установка NI 4080/4081/4082



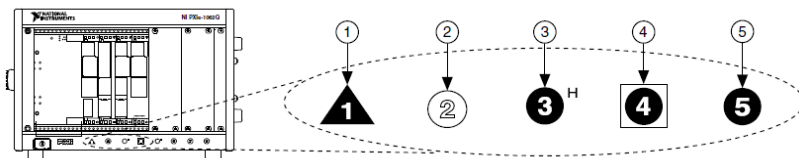
**Внимание** Во избежание повреждения NI 4080/4081/4082 электростатическим разрядом или загрязнением, держите модуль за его края или металлическую скобу.

- До установки модулей, убедитесь в том, что источник переменного тока подключен к шасси.

Кабель питания переменного тока заземляет корпус и защищает его от электрических повреждений при установке модуля.

- Отключите питание шасси.
- Перед установкой проверьте контакты слота объединительной панели шасси на наличие загибов или повреждений. Не устанавливайте модуль, если объединительная панель повреждена.
- Снимите черные пластиковые крышки со всех не выпадающих винтов на передней панели модуля.
- Определите поддерживаемый слот в шасси. На следующем рисунке показаны обозначения типов слотов.

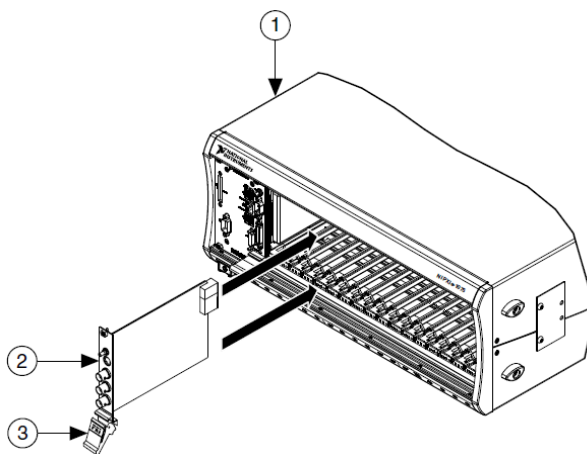
**Рисунок 2. Обозначения совместимых слотов шасси**



- |   |  |
|---|--|
| 1 Слот контроллера системы PXI Express                | 5. Слот синхронизации системы PXI Express    |
| 2 Слот периферийного устройства PXI                   | 6. Слот периферийного устройства PXI Express |
| 3 Гибридный слот периферийного устройства PXI Express |  |

NI 4080/4081/4082 модули могут быть размещены в слотах периферийного устройства PXI Express, гибридных слотах периферийного устройства PXI Express, или слоте синхронизации системы PXI Express.

- Прикоснитесь к любой металлической части шасси, чтобы снять статическое электричество.
- Убедитесь в том, что ручка инжектора находится в нижнем положении (не зашелкнута).
- Поместите края модуля в направляющие модуля вверх и вниз шасси. Вдвигайте модуль в слот до упора.



1. Шасси
2. Аппаратный модуль
3. Нижнее положение ручки инжектора (не защелкнута)

9. Зафиксируйте модуль, подняв вверх ручку инжектора.
10. Закрепите переднюю панель модуля к шасси с помощью крепежных винтов.



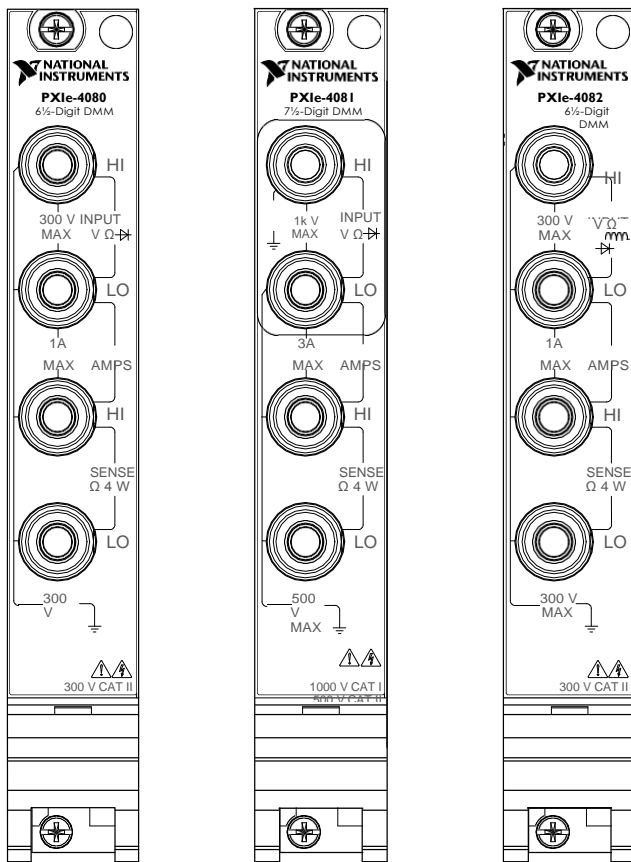
**Примечание** Затягивание верхних и нижних крепежных винтов увеличивает механическую стабильность, а также электрически соединяет переднюю панель с шасси, что в свою очередь может улучшить качество сигнала и электромагнитные характеристики.

11. Закройте все пустые слоты ЕМС заглушками или блокираторы слотов, для того, чтобы максимально увеличить поток охлаждающего воздуха, в зависимости от вашего приложения.
12. Включите питание шасси.

## Схема размещения разъемов на передней панели

На следующем рисунке представлена передняя панель NI 4080/4081/4082. На передней панели находятся четыре экранированных разъема типа «банан» (вилка).





## Подключение источников сигналов

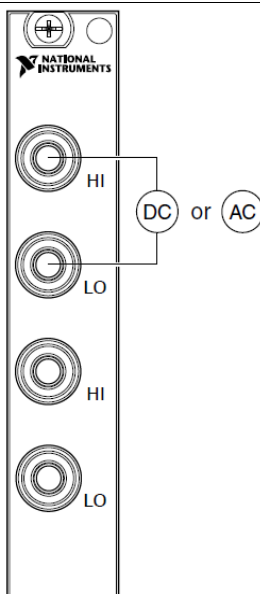
На следующих рисунках показано, как подключать источники сигналов к разъемам на передней панели DMM для выполнения типовых измерений.

Для получения дополнительной информации об этих типовых измерениях обратитесь к справке *NI Digital Multimeters Help*, размещенному на странице сайта [ni.com/manuals](http://ni.com/manuals).

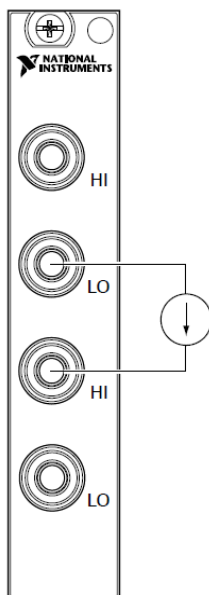


**Внимание** Всегда перед подключением источников сигналов обращайтесь к характеристикам устройства. Несоблюдение указанных в характеристиках максимально допустимых значений сигнала может привести к перегрузке, возникновению пожара или повреждению устройств, подключенных к DMM. NI не несет ответственности за какие-либо повреждения или травмы, явившиеся следствием неправильного подключения источников сигналов

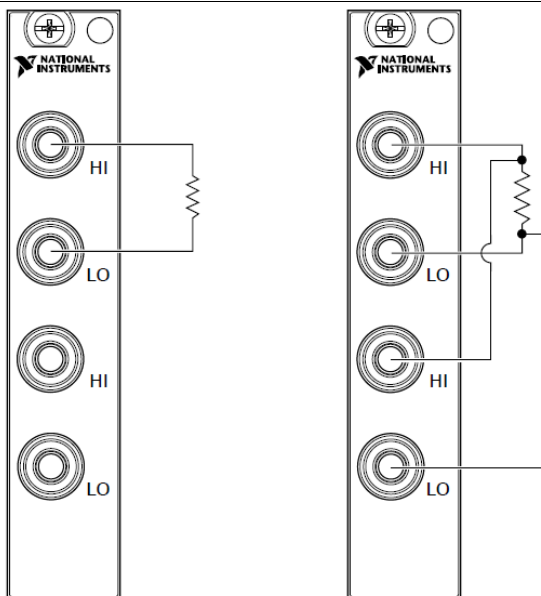
**Рисунок 4.** Напряжение постоянного и переменного тока



**Рисунок 5.** Сила постоянного и переменного тока

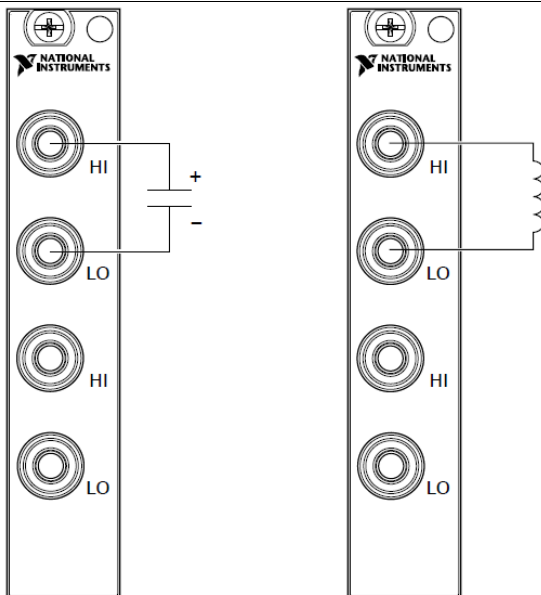


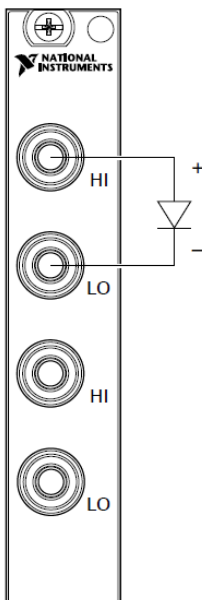
**Рисунок 6.** Измерение сопротивления по двух- и четырехпроводной схеме



**Примечание** При измерении сопротивления по четырехпроводной схеме используются обе пары контактов. Используйте вышеуказанную конфигурацию для точного измерения малых сопротивлений, устраняя тем самым влияние сопротивления подводящих проводников.

**Рисунок 7.** Емкость и индуктивность





## Требования к кабелям и пробникам

В комплект поставки DMM входит пара тестовых пробников с безопасными штекерами типа «банан». Эти пробники соответствуют международным требованиям безопасности, включая стандарты UL 3111 и IEC-1010-1, для всего спектра приложений, поддерживаемых DMM.



**Внимание** Перед использованием пробников или аксессуаров убедитесь, что они соответствуют требованиям безопасности для уровней сигнала, с которыми вы можете столкнуться.

Используя безопасные штекеры типа «банан», подключите тестовые пробники к разъемам этого же типа на передней панели DMM. Защитная оболочка штекеров типа «банан» препятствуют контакту с потенциально опасными напряжениями, подключенными к тестовым зондам. Вы можете также подключить кабель к стандартным, незащищенным пробникам типа «банан» или аксессуарам. Используйте незащищенные пробники или аксессуарам, только если действующее значение напряжения меньше 30 В, а амплитуда меньше 42 В или если напряжение постоянного тока не превышает 60 В/



**Внимание** (пользователям NI 4081) Чтобы предотвратить возможную угрозу безопасности, максимальное напряжение между любыми входами и заземлением шасси PXI Express не должно превышать 500 В для постоянного тока или 500 В действующего значения (для синусоиды), исключение – максимальное напряжение между контактом HI и заземлением равно 1000 В для постоянного тока или 700 В действующего значения переменного тока (синусоида). Максимальный ток через токовые входы, который NI 4081 может измерять, составляет  $\pm 3$  А для постоянного тока или 3 А действующего значения для переменного тока.



**Внимание** (пользователям NI 4080/4082) Чтобы предотвратить возможную угрозу безопасности, максимальное напряжение между любыми входами и заземлением компьютера не должно превышать 300 В постоянного тока или 300 В действующего значения напряжения. Максимальный ток через токовые входы, который NI 4080/4082 может измерять, составляет  $\pm 1$  А для постоянного тока или 1 А действующего значения для переменного тока.

# Конфигурирование NI 4080/4081/4082 в MAX

---

Используйте Measurement & Automation Explorer (MAX) для конфигурирования вашего оборудования NI. MAX предоставляет другим программам информацию о том, какое оборудование NI находится в системе и как оно сконфигурировано. MAX устанавливается автоматически вместе с NI-DMM.

1. Запустите MAX.
2. В дереве конфигурации разверните ветвь **Devices and Interfaces**, чтобы просмотреть список установленного оборудования NI.

Установленные модули отображаются под название соответствующего шасси.

3. Разверните ветвь **Chassis** в дереве.

MAX отображает список всех модулей, установленных в шасси. Имена по умолчанию могут отличаться.



**Примечание** Если ваш модуль отсутствует в списке, нажмите клавишу <F5>, чтобы обновить список установленных модулей. Если модуль по-прежнему не отображается, выключите питание системы, убедитесь в том, что модуль установлен правильно и перезагрузите систему.

4. Запишите назначенный MAX идентификатор устройства. Используйте этот идентификатор при программировании NI 4080/4081/4082.
5. Для выполнения самотестирования аппаратных средств выберите элемент в дереве конфигурации и щелкните по пункту **Self- Test** на панели инструментов MAX.

Самотестирование выполняет базовую проверку аппаратных ресурсов.

## Программирование NI 4080/4081/4082

---

Вы можете получать данные в интерактивном режиме с помощью программной лицевой панели мультиметра (NI-DMM Soft Front Panel – SFP), или можете использовать драйвер NI-DMM для программирования вашего устройства в выбранной вами среде разработки приложений.

**Таблица 1. Способы программирования NI-DMM**

<b>Среда разработки приложений (ADE)</b>	<b>Размещение</b>	<b>Описание</b>
Программная лицевая панель NI-DMM Soft Front Panel (SFP)	Доступно в меню <b>Пуск»Все программы»National Instruments»NI-DMM»NI-DMM Soft Front Panel</b>	<p>NI-DMM SFP позволяет пользователям проводить измерения и проверять функциональность устройств NI DMM.</p> <p>NI-DMM SFP предоставляет интерфейс, который позволяет взаимодействовать с NI DMM, как если бы это был традиционный настольный измерительный прибор. Если у вас несколько устройств NI DMM, вы можете запускать несколько сессий NI-DMM SFP одновременно.</p>

**Таблица 1.** Возможности программирования NI-DMM (продолжение)

Среда разработки приложений (ADE)	Размещение	Описание
NI-DMM Instrument Driver	LabVIEW – доступно в палитре функций <b>Measurement I/O»NI-DMM.</b>	NI-DMM конфигурирует и управляет аппаратными ресурсами устройства и выполняет основные операции сбора данных и измерения с использованием функций LabVIEW VI или LabWindows/CVI.
	С или LabWindows/CVI – доступно в <b>Program Files»IVI Foundation»IVI»Drivers»niDMM</b>	
	Microsoft Visual C/C++ – используйте примеры, расположенные в папке <NIDocDir>\NI-DMM\examples, где <NIDocDir> - одна из следующих папок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 8/7/Vista – Users\Public\Documents\National Instruments</li> <li>• Windows XP – Documents and Settings\All Users\Shared Documents\National Instruments</li> </ul>	Вы можете модифицировать примеры NI-DMM C для создания приложения с использованием Microsoft Visual C/C++. Скопируйте пример NI-DMM для сохранения необходимых параметров проекта, включая пути к файлам и библиотекам.  Или обратитесь к разделу <i>Using NI-DMM in Visual C++</i> в <i>NI Digital Multimeters Help</i> , чтобы вручную добавить все необходимые подключаемые и библиотечные файлы в ваш проект.

## Примеры NI-DMM

NI Example Finder (поисковик примеров) – это утилита, доступная для некоторых сред проектирования, которая упорядочивает примеры по категориям и позволяет легко просматривать и искать установленные примеры. Вы можете посмотреть описание и совместимые модели аппаратных средств для каждого примера, или посмотреть все примеры для одной конкретной аппаратной модели.

Чтоб найти примеры, обратитесь к следующей таблице.



**Таблица 2. Место размещения примеров NI-DMM**

Среда разработки приложений (ADE)	Размещение
LabVIEW или LabWindows/CVI	Поиск примеров с использованием NI Example Finder. Используя LabVIEW или LabWindows/CVI, выберите <b>Help»Find Examples</b> , и перейдите в раздел <b>Hardware Input and Output»Modular Instruments»NI- DMM (Digital Multimeters)</b> .
ANSI C или Visual Basic	Поиск примеров в каталоге <NIDocDir>\NI-DMM\examples, где <NIDocDir> – одна из следующих папок: <ul style="list-style-type: none"> <li>Windows 8/7/Vista – Users\Public\Public Documents\National Instruments</li> <li>Windows XP – Documents and Settings\All Users\Shared Documents\National Instruments</li> </ul>

## Устранение неполадок

Если после завершения процедуры устранения неполадок проблема сохраняется, обратитесь в службу технической поддержки NI или посетите [ni.com/support](http://ni.com/support).

### Что делать, если NI 4080/4081/4082 не отображается в MAX?

1. В дереве конфигурации MAX разверните **Devices and Interfaces**.
2. Разверните ветвь **Chassis**, чтобы просмотреть список установленного оборудования, и нажмите <F5>, чтобы обновить список.
3. Если модуль по-прежнему не отображается в списке, выключите питание системы, убедитесь, что все аппаратные установлены правильно, и перезагрузите систему.
4. Перейдите в диспетчер устройств.

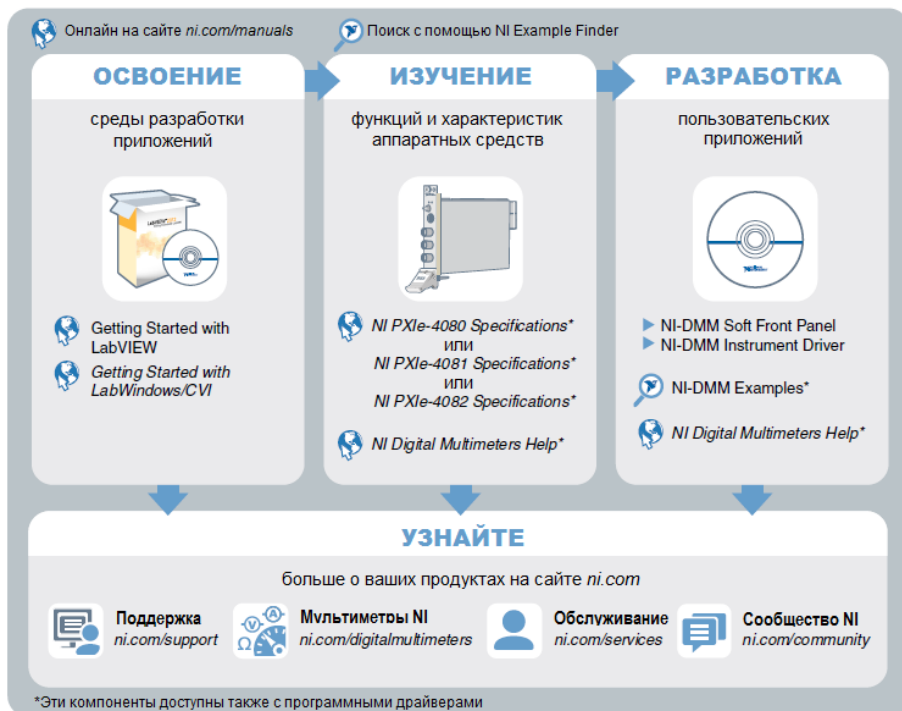
Операционная система	Описание
<b>Windows 10/8.1</b>	Щелкните правой кнопкой мыши кнопку «Пуск» и выберите <b>Диспетчер устройств. Windows 7</b>
<b>Windows 7</b>	Выберите <b>Пуск»Панель управления»Диспетчер устройств</b>

# Что делать, если модуль не прошел самотестирование

1. Перезагрузите систему.
2. Запустите MAX и снова выполните самотестирование.
3. Выключите питание шасси.
4. Установите не прошедший тест модуль в другой слот.
5. Включите питание шасси.
6. Повторите самопроверку.

## Что дальше

Информация о задачах для других продуктов и о соответствующих ресурсах для этих задач приведена на следующем рисунке.



# Поддержка по всему миру и службы

Веб-сайт NI является полноценным ресурсом вашей технической поддержки. На сайте [ni.com/support](http://ni.com/support) вы можете получить любую информацию, начиная с выявления неисправностей и ресурсов для самостоятельного поиска ответов по разработке приложений и заканчивая возможностью поддержки по электронной почте либо по телефону специалистами NI.

Посетите страницу [ni.com/services](http://ni.com/services) для получения услуг заводской сборки NI, ремонта, расширенной гарантии и др.

Посетите страницу [ni.com/register](http://ni.com/register) для регистрации вашего продукта NI. Регистрация продукта облегчает техническую поддержку и гарантирует, что вы будете получать важные обновления от NI.

Декларация о соответствии (Declaration of Conformity, DoC) – это наше заявление о соответствии требованиям Совета Европейских сообществ к производителям. Эта система обеспечивает защиту пользователя от проблем с электромагнитной совместимостью (ЕМС) и безопасности продукта. Вы можете получить декларацию о соответствии вашего продукта на сайте [ni.com/certification](http://ni.com/certification). Если ваш продукт поддерживает калибровку, вы можете получить его калибровочный сертификат на сайте [ni.com/calibration](http://ni.com/calibration).

Штаб-квартира корпорации располагается по следующему адресу: 11500 North Mopac Expressway, Austin, Texas, 78759-3504. У NI есть также офисы, расположенные по всему миру. Для получения поддержки по телефону в Соединенных Штатах создайте запрос на странице [ni.com/support](http://ni.com/support) либо позвоните по номеру 1 866 ASK MYNI (275 6964). Для доступа к поддержке по телефону за пределами Соединенных Штатов вы можете также посетить раздел Worldwide Offices на сайте [ni.com/niglobal](http://ni.com/niglobal) для доступа к веб-сайтам филиалов, где имеется обновляемая контактная информация, телефоны службы поддержки, адреса электронной почты и информация о текущих событиях.

Обратитесь к документу *NI Trademarks and Logo Guidelines* на сайте [ni.com/trademarks](http://ni.com/trademarks) для получения информации о торговых марках National Instruments. Названия других упомянутых в данном руководстве изделий и производителей также 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 зайдите на сайт [ni.com/patents](http://ni.com/patents). Информация 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](http://ni.com/legal/export-compliance) за глобальными принципами торговой политики NI, а также чтобы получить необходимые коды HTS, ECCN и другие данные об экспорте/импорте. NI НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧНОСТИ СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ ИНФОРМАЦИИ И НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ОШИБКИ. Для покупателей из правительства США: данные, содержащиеся в этом руководстве, были разработаны на личные средства и регулируются ограниченными правами и правами на данные, не подлежащие разглашению в порядке, предусмотренном законами FAR 52.227-14, DFAR 252.227-7014 и DFAR 252.227-7015.

© 2015—2016 National Instruments. Все права защищены.

375250B-01

Октябрь 2016