NI CAN Demo Box

Руководство пользователя

В настоящем документе рассматривается архитектура демонстрационного блока NI CAN Demo Box (далее – демонстрационный блок NI CAN) и его применение, а также приводятся примеры программ для данного блока.

Введение

NI CAN Demo Box – это блок для демонстрации принципов обмена данными по шине CAN, принципов сбора данных (DAQ), а также синхронизации CAN- и DAQ-оборудования путем связи выпускаемых компанией National Instruments CAN-контроллера с устройствами сбора данных, установленными в персональном компьютере. CAN – Controller Area Network – сеть контроллеров, предназначенная для создания распределенных систем автоматизации в промышленности, транспорте и других областях.

В состав демонстрационного блока NI CAN входит функциональный генератор, один стандартный CAN-порт и один дополнительный контрольный CAN-порт, 68-контактный разъем для подключения сигналов TRIG1, TRIG2 и FREQOUT интерфейса оборудования сбора данных (DAQ), а также переключатели ввода цифровых сигналов.

Компоненты, необходимые для начала работы

Чтобы установить демонстрационный блок NI CAN, Вам потребуется следующее оборудование и документация.

- Демонстрационный блок NI CAN
- *NI CAN Demo Box User Guide (Руководство пользователя демонстрационного блока NI CAN)*
- Источник питания (напряжение постоянного тока от +9 В до +12 В)
- 1-портовый (минимум) высокоскоростной CAN-модуль (по желанию – 2-портовый модуль для мониторинга (контроля))
- CAN-кабель с одним терминатором (по желанию – второй дополнительный кабель с одним терминатором – для контроля)
- Многофункциональный модуль сбора данных (DAQ-плата) с 68-контактным разъемом
- Кабель с 68-контактным разъемом для модуля сбора данных
- Перемычки

Снятие упаковки

Внимание! Во избежание вывода из строя электростатическим разрядом демонстрационный блок NI CAN поставляется в антистатической упаковке. Электростатический разряд может вывести из строя несколько компонентов данного устройства. Чтобы избежать этого, при обращении с устройством принимайте следующие меры предосторожности.

Заземлите себя с помощью заземляющего антистатического браслета или путем прикосновения к заземленному объекту.

Перед тем, как извлечь демонстрационный блок NI CAN из упаковки, прикоснитесь антистатической упаковкой к какой-нибудь металлической части корпуса компьютера.

Извлеките блок из упаковки и проверьте, не потерялись ли какие-нибудь компоненты, нет ли еще какого-нибудь признака повреждения. Если выясняется, что какой-либо элемент поврежден, в любом случае известите об этом компанию National Instruments. *Не используйте* поврежденный демонстрационный блок NI CAN с компьютером.

Ни в коем случае не прикасайтесь к оголенным контактам разъемов.

Инсталляция

В настоящем разделе объясняется, как настроить демонстрационный блок NI CAN для обмена данными. Расположение компонентов на лицевой панели блока показано на рисунке 1.

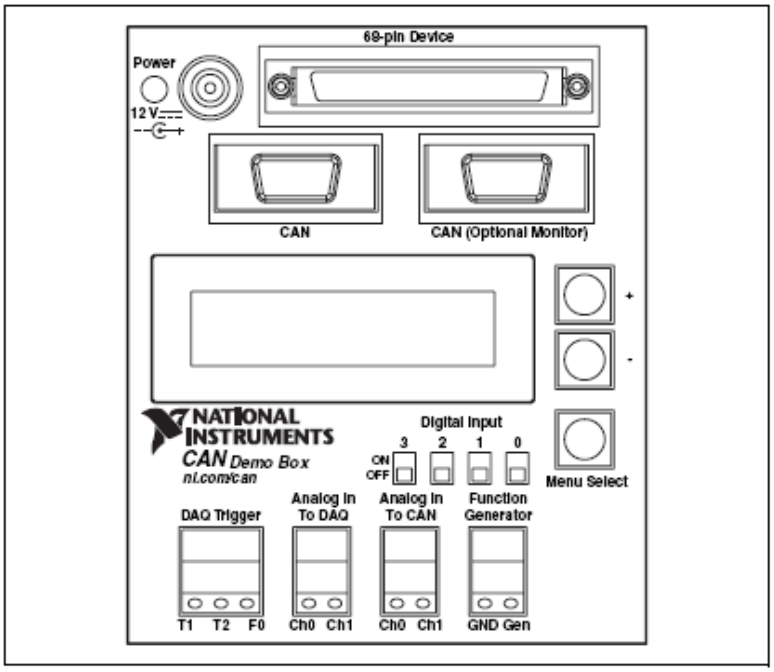

Рисунок 1. Схема размещения компонентов на лицевой панели демонстрационного блока NI CAN

Power 12 V — разъем питания 12 В, 68-pin device — 68-контактный разъем для подключения DAQ-устройства, CAN — разъем CAN-порта, CAN (Optional Monitor) — разъем дополнительного контрольного CAN-порта, Digital Input — переключатели ввода цифровых сигналов, ON — ВКЛЮЧЕНО, OFF — ОТКЛЮЧЕНО, Menu Select — кнопка выбора меню, DAQ Trigger — разъем линий запуска DAQ-устройства, Analog In To DAQ — разъем линий аналогового ввода DAQ-устройства, Analog In To CAN — разъем линий аналогового ввода CAN-устройства, Function Generator — разъем функционального генератора

Чтобы инсталлировать аппаратные средства демонстрационного блока NI CAN и сконфигурировать их для работы, выполните следующие действия:

1. В соответствии с руководством по инсталляции инсталлируйте среду разработки приложений. Чтобы воспользоваться примерами, приведенными в разделе *Примеры*, инсталлируйте среду разработки LabVIEW 6.1 или выше вместе с относящейся к ней документацией.
2. Инсталлируйте программные драйверы для CAN-оборудования и DAQ-оборудования согласно соответствующим руководствам. Чтобы воспользоваться примерами, приведенными в разделе *Примеры*, инсталлируйте драйверы NI-CAN 2.2 или выше, NI-DAQ 7.0 или выше (только для примеров синхронизации CAN- и DAQ-оборудования), а также документацию для каждого из них.
3. Инсталлируйте Ваше CAN- и DAQ-оборудование согласно прилагаемым к нему руководствам.

4. Соедините CAN-кабелем с одним терминатором разъем порта **CAN** демонстрационного блока NI CAN и разъем порта 1 (Port 1) CAN-оборудования.
5. Для дополнительного мониторинга, соедините вторым CAN-кабелем с одним терминатором разъем контрольного порта **CAN (Optional Monitor)** демонстрационного блока NI CAN и разъем порта 2 (Port 2) на CAN-оборудовании.
6. Установите перемычку между клеммой **Gen** функционального генератора **(**разъем **Function Generator)** и клеммой **Ch0** (разъем **Analog In To CAN**).
7. Установите вторую перемычку между клеммой **Gen** функционального генератора **(**разъем **Function Generator)** и клеммой **Ch1** (разъем **Analog In To CAN**).
8. Соедините 68-контактным DAQ-кабелем 68-контактный разъем **(68-pin Device)** демонстрационного блока NI CAN и 68-контактный разъем DAQ-устройства.
9. Установите перемычку между клеммой **Gen** функционального генератора (разъем **Function Generator**) и клеммой **Ch0** (разъем **Analog In To DAQ**).
10. Установите перемычку между клеммой **Gen** функционального генератора (разъем **Function Generator**) и клеммой **Ch1** (разъем **Analog In To DAQ**).
11. Присоедините к демонстрационному блоку NI CAN источник питания постоянного тока. При включении питания блок начнет передавать сообщения `WAVEORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB` и `WAVEORM1_SAW1_FROM_CDB` на скорости 125 кбит/с, установленной по умолчанию драйвером NI-CAN. За более подробной информацией по этим сообщениям обратитесь к разделу *Обмен информацией по шине CAN*.
12. При использовании драйвера NI-CAN убедитесь путем запуска программы Bus Monitor из утилиты Measurement & Automation Explorer (MAX), что по шине CAN передаются сообщения. Чтобы запустить Bus Monitor, щелкните правой кнопкой мыши по обозначению порта, подсоединенного к разъему CAN-порта демонстрационного блока, и выберите команду Bus Monitor.
13. В утилите MAX загрузите файл `CAN Demo Box.ncd` в раздел CAN Channels. Чтобы загрузить `.ncd` файл, щелкните правой кнопкой мыши по строке **CAN Channels** (каналы CAN-интерфейса) в разделе **Data Neighborhood**. Выберите команду **Load Channel Configuration** (Загрузить конфигурацию каналов). Откройте файл `CAN Demo Box.ncd`. Выберите команду **Add All Messages and Channels** (Добавить все сообщения и каналы). Щелкните по кнопке **Load** (Загрузить), а затем по кнопке **Done** (Завершено).

Принцип действия

В следующих разделах даются пояснения по функциям и обмену информацией демонстрационного блока NI CAN.

Общие сведения о функциональных блоках

На рисунке 2 приведена обобщенная блок-схема демонстрационного блока NI CAN.

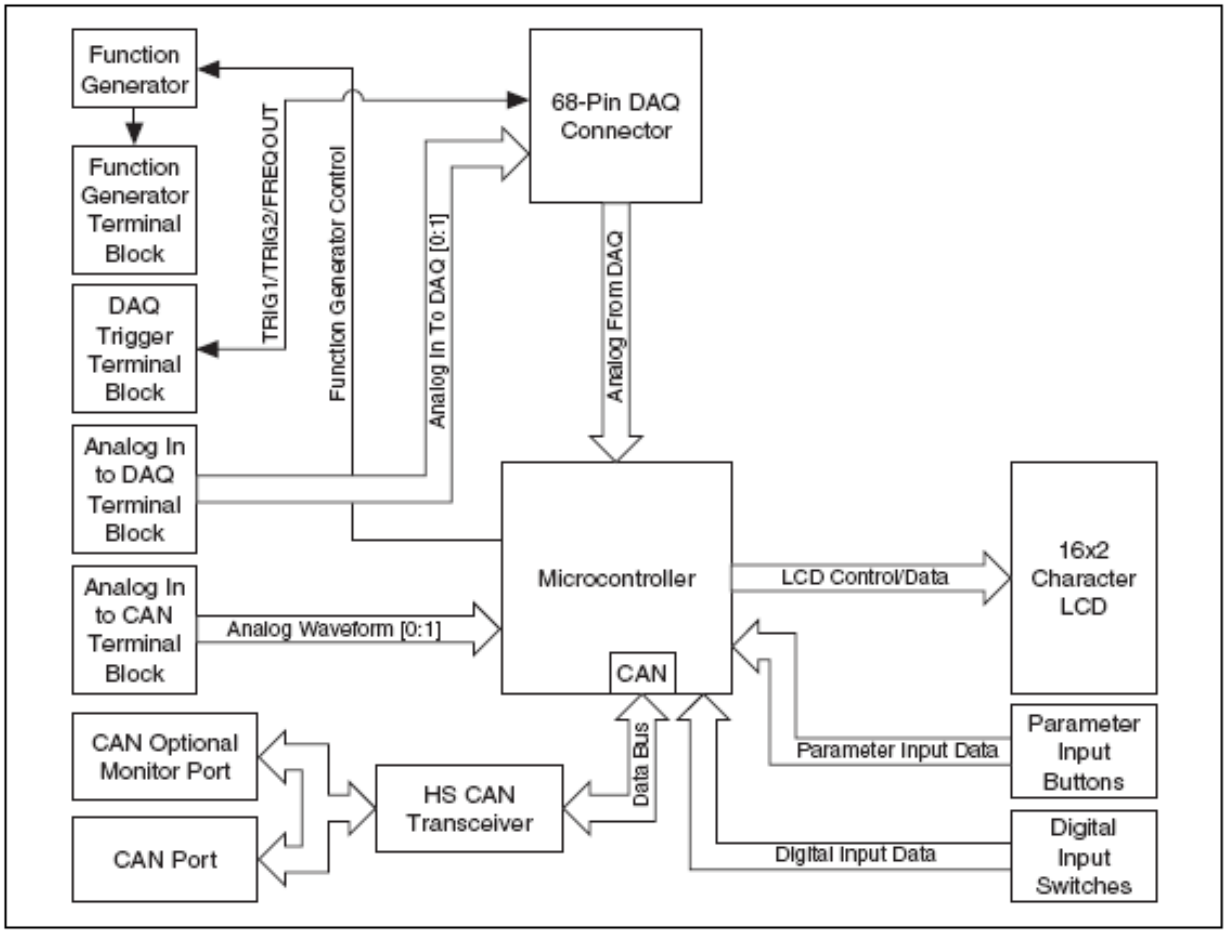

Рисунок 2. Архитектура демонстрационного модуля NI CAN

Function Generator — функциональный генератор, Function Generator Terminal Block — разъем функционального генератора, DAQ Trigger Terminal Block — разъем линий запуска DAQ-оборудования, Analog In to DAQ Terminal Block — разъем линий аналогового ввода DAQ-оборудования, Analog In to CAN Terminal Block — разъем линий аналогового ввода CAN-оборудования, CAN Optional Monitor Port — дополнительный контрольный CAN-порт, CAN Port — CAN-порт, Function Generator Control — линия управления функциональным генератором, Analog Waveform — шина передачи сигналов аналогового ввода с разъема Analog In To CAN в микроконтроллер, HS CAN Transceiver — высокоскоростной CAN приемопередатчик, Analog In to DAQ — шина передачи сигналов аналогового ввода на DAQ-устройство, 68-pin DAQ Connector — 68 контактный разъем DAQ-устройства, Analog From DAQ — шина аналоговых сигналов с 68-контактного разъема DAQ-устройства в микроконтроллер, Microcontroller — микроконтроллер, Data Bus — шина данных, LCD Control/Data — шина данных/управления ЖК индикатора, 16 x 2 Character LCD — символьный жидкокристаллический индикатор (16 x 2 символа), Parameter Input Data — данные вводимых параметров, Parameter Input Buttons — кнопки ввода параметров, Digital Input Data — данные цифрового ввода, Digital Input Switches — переключатели ввода цифровых сигналов

Функциональный генератор

Функциональный генератор формирует на выходе синусоидальный, прямоугольный или треугольный сигнал. Тип сигнала и его частоту пользователь может настраивать с помощью кнопок ввода параметров или CAN-сообщений. У синусоидальных и треугольных сигналов на выходе разъемного блока функционального генератора пиковые значения составляют: нижнее — 0.2 В, верхнее — 3.6 В. Размах напряжений выходного прямоугольного сигнала — от 0 до 5 В.

Разъем функционального генератора дает возможность подключить какое-либо устройство к его выходу.

DAQ-разъем

68-контактный разъем DAQ-устройства позволяет соединять контакты аналогового ввода, аналогового вывода и запуска DAQ-интерфейса с соответствующими контактами демонстрационного блока NI CAN.

Разъем DAQ Trigger обеспечивает возможность подачи сигналов на контакты TRIG1, TRIG2 и FREQOUT DAQ-интерфейса.

Разъем каналов аналогового ввода (Analog In to DAQ) обеспечивает возможность подавать сигналы на контакты ACH0 и ACH1 DAQ-интерфейса.

Шина аналогового вывода (Analog From DAQ) направляет сигнал аналогового вывода с линии AO0 Вашей аппаратуры сбора данных на демонстрационный блок NI CAN.

В таблице 1 приведено соответствие между контактами многофункционального модуля ввода-вывода (MIO) производства компании National Instruments и клеммами (контактами) разъемов демонстрационного блока NI CAN.

Таблица 1. Соответствие контактов

Демонстрационный блок NI CAN	Номер контакта многофункционального модуля ввода-вывода
Analog From DAQ	22* — AO 0
Analog In To DAQ Ch1	33 — AI 1
Analog In To DAQ Ch0	68 — AI 0
TRIG1/T1	11 — PFI 0/AI START TRIG
TRIG2/T2	10 — PFI 1AI REF TRIG
FREQOUT/F0	1 — FREQOUT
*Этот контакт доступен для использования только у DAQ-оборудования производства NI, у которого есть канал аналогового вывода.	

CAN-порты

Разъем Analog In To CAN обеспечивает возможность подачи сигнала на контакты CH0 и CH1 микроконтроллера. Сигнал может быть подвергнут дискретизации и затем передан из демонстрационного блока NI CAN CAN-сообщением.

CAN-порт служит для соединения демонстрационного блока с интерфейсным CAN-модулем, установленным в компьютер.

Дополнительный контрольный CAN-порт подключен параллельно основному порту. Это позволяет с помощью другого интерфейсного порта CAN-модуля контролировать работу CAN-шины демонстрационного блока NI CAN.

Кнопки ввода параметров

Кнопки ввода параметров используются для ввода различных рабочих параметров. За более подробной информацией по этим параметрам обратитесь разделу *Меню на жидкокристаллическом индикаторе*.

Переключатели цифрового ввода

Состояния переключателей ввода цифровых сигналов могут быть переданы из демонстрационного блока посредством CAN-сообщений.

Меню на жидкокристаллическом индикаторе

Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), кнопки **Menu Select**, **+** и **–** обеспечивают интуитивно понятный интерфейс для управления параметрами демонстрационного модуля NI CAN. При включении модуля активируется меню CAN/DAQ.

Чтобы прокручивать меню, нажимайте на кнопку **Menu Select**. Кнопки + и – позволяют изменять соответствующий параметр в каждом пункте меню. Кнопки **Menu Select**, **+** и **–** можно нажимать однократно, но их можно удерживать, чтобы прокручивать меню или изменять параметры сначала медленно, а затем – с нарастающей скоростью. Ниже перечислены разделы меню и параметры для каждого из разделов:

- **CAN/DAQ** (меню синхронизации CAN- и DAQ-оборудования (синхронизации CAN/DAQ) – по умолчанию при включении питания)
  - Параметры, регулируемые с помощью кнопок **+** и **–**, отсутствуют
- **Function Generator Output** (выходной сигнал функционального генератора)
  - **Sine** (синусоидальный – по умолчанию при включении питания)
  - **Square** (прямоугольный)
  - **Triangle** (треугольный)

- **Function Generator Frequency** (Частота выходного сигнала функционального генератора)
  - 0.1 Гц – 1 кГц (по умолчанию при включении питания 0.5 Гц)
- **LCD Contrast** (контрастность ЖКИ)
  - **–** ниже
  - **+** выше
- **CAN Baud Rate** (скорость передачи данных по CAN-шине)
  - **125 K** (125 кбит/с – по умолчанию при включении питания)
  - **250 K** (250 кбит/с)
  - **500 K** (500 кбит/с)
  - **1 M** (1 Мбит/с)
- **CAN Transmit** (передача данных по CAN-шине)
  - **Disable All** (передача по всем каналам запрещена)
  - **Ch0/Saw0/Sw Only** (разрешена передача пилообразного сигнала только по каналу 0 и линиям цифрового ввода)
  - **Ch0/Saw1 Only** (разрешена передача пилообразного сигнала только по каналу 1)
  - **Enable All** (передача по всем каналам разрешена – по умолчанию при включении питания)

Обмен информацией по шине CAN

Описание сообщений и каналов, предоставляемых файлом `CAN Demo Box.ncd` для обмена информацией с демонстрационным блоком NI CAN, приведено в таблицах 2-14.

Описания сообщений и каналов

Таблица 2. Сообщение `WAVEFORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB`

Имена каналов	Описание
AnalogInToCANCh0	Отсчет сигнала (10 бит) на входе Ch0 разъема Analog In To CAN.
Sawtooth0	Значение пилообразного сигнала (8 бит), формируемого микропроцессором демонстрационного блока.
Switch0…3	Отсчет (1 бит) состояния любого из переключателей ввода цифровых сигналов под номерами 3, 2, 1, 0.

Таблица 3. Сообщение `WAVEFORM1_SAW1_FROM_CDB`

Имена каналов	Описание
AnalogInToCANCh1	Отсчет сигнала (10 бит) на входе Ch1 разъема Analog In To CAN.
Sawtooth1	Значение второго пилообразного сигнала (8 бит), формируемого микропроцессором демонстрационного блока.

Таблица 4. Сообщение `STRING_REQUEST_TO_CDB`

Имена каналов	Описание
StringRequest	Запрашивает сообщение из демонстрационного модуля, содержащее строку “NI-CAN” в виде шести ASCII-символов, в 6-байтовые каналы. Модуль игнорирует данные и код их длины. Когда он получает это сообщение, он просто посылает в ответ сообщение `STRING_RESPONSE_FROM_CDB`.

Таблица 5. Сообщение `STRING_RESPONSE_FROM_CDB`

Имена каналов	Описание
StringCharacter0..5	Ответ на сообщение `STRING_REQUEST_TO_CDB`. Строка “NI-CAN” возвращается в виде шести ASCII символов в 6-байтовые каналы.

Таблица 6. Сообщение `WAVEFORM_DIGITAL_TO_CDB`

Имена каналов	Описание
CAN_DAQDisplayCANBargraph	10-битовый отсчет сигнала, который отображается на столбчатом графике в меню **CAN/DAQ**.
CAN_DAQDisplayDigital0..3	10-битовый отсчет цифровых данных, который отображается на одном из индикаторов под номерами 3, 2, 1, 0 в меню **CAN/DAQ**.

Таблица 7. Сообщение `SET_CDB_TRANSMIT`

Имена каналов	Описание
TransmitType	Управление передачей сообщений `WAVEFORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB` и `WAVEFORM1_SAW1_FROM_CDB` Значения: 0 – все сообщения запрещены 1 – разрешено только сообщение `WAVEFORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB` 2 – разрешено только сообщение `WAVEFORM1_SAW1_FROM_CDB` 3 – все сообщения разрешены Значение по умолчанию = 3

Таблица 8. Сообщение `SET_BAR_GRAPH_MODE`

Имена каналов	Описание
CAN_DAQDisplayBargraphMode	Установка режима отображения в меню **CAN/DAQ** столбчатых графиков сигналов CAN и DAQ-устройств. Значения: 0 — точечный режим 1 — столбчатый режим Значение по умолчанию = 1

Таблица 9. Сообщение `SET_PERIODIC_RATE`

Имена каналов	Описание
DelayMultiplier	Скорость периодической передачи сообщения `WAVEFORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB` равна `DelayMultiplier * 200 нс`. Поскольку отсчет сигнала на входе Ch0 разъем Analog In To CAN берется при каждой передаче сообщения `WAVEFORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB`, частота дискретизации в канале **AnalogInToCANCh0** равна скорости передачи сообщения `WAVEFORM0_SAW0_SWITCHES_FROM_CDB`. **DelayMultiplier** не влияет на скорость периодической передачи сообщения `WAVEFORM1_SAW1_FROM_CDB`. Значения: Диапазон от 0 до 65535 Значение по умолчанию = 50000 (10 мс)

Таблица 10. Сообщение `SET_BAUD_RATE`

Имена каналов	Описание
BaudRateType	Установка скорости передачи данных для CAN-контроллера. Значения: 2 — 125 кбит/с 3 — 250 кбит/с 4 — 500 кбит/с 5 — 1 Мбит/с Значение по умолчанию = 2

Таблица 11. Сообщение `SET_FUNC_GEN_OUTPUT`

Имена каналов	Описание
FunctionGeneratorOutput	Установка типа выходного сигнала функционального генератора. Значения: 0 — синусоидальный 1 — прямоугольный 2 — треугольный Значение по умолчанию = 0

Таблица 12. Сообщение `SET_FUNC_GEN_FREQ`

Имена каналов	Описание
FunctionGeneratorFrequency	Установка частоты выходного сигнала функционального генератора. Значения: от 0 до 9 — от 0.1 Гц до 1 Гц с шагом 0.1 Гц от 9 до 18 — от 1 Гц до 10 Гц с шагом 1 Гц от 18 до 117 — от 10 Гц до 1000 Гц с шагом 10 Гц Значение по умолчанию = 4 (0.5 Гц)

Таблица 13. Сообщение `SET_LCD_CONTRAST`

Имена каналов	Описание
LCDContrast	Регулировка контрастности ЖКИ. Значения: 0 — уменьшение контрастности 1 — увеличение контрастности

Таблица 14. Сообщение `SET_LCD_DISPLAY`

Имена каналов	Описание
LCDMenu	Выбор меню, которое отобразится на ЖКИ. Значения: 0 — скорость передачи данных по CAN-шине 1 — статус передачи данных по CAN-шине 2 — CAN/DAQ 3 — выходной сигнал функционального генератора 4 — частота выходного сигнала функционального генератора 5 — контрастность ЖКИ Значение по умолчанию = 2

Примеры

Далее описывается, как воспользоваться примерами работы NI-CAN в среде LabVIEW. Еще большее количество примеров можно найти в базе знаний **3B8DEVHR**.

Примеры работы с NI-CAN

Примечание: Пример с именем **Waveform Input.vi** приведен дважды. В первом случае в демонстрационном блоке считывается входной сигнал и генерируется пилообразный сигнал, а во втором случае – считывается состояние переключателей ввода цифровых сигналов.

Наименование примера	Waveform Input.vi
Описание	Через CAN-интерфейс считывает сигнал на входе Ch0 разъема Analog In To CAN и генерирует пилообразный сигнал, генерируемый внутри демонстрационного блока.
Порядок действий	1. Откройте пример **Waveform Input.vi**. 2. В списке каналов замените *TransmissionOilPressure* на *AnalogInToCANCh0* и *TransmissionFilterPressure* на *Sawtooth0*. 3. Измените частоту дискретизации на `250.0`. 4. Щелкните правой кнопкой мыши по графическому индикатору **Waveform Chart**, выберите пункт **Y Scale** (масштаб по оси Y) и отметьте пункт **Autoscale Y** (Автомасштабирование по оси Y). 5. Запустите VI.
Примечания	На графическом индикаторе отобразятся белая осциллограмма синусоидального сигнала (*AnalogInToCANCh0*) и красная осциллограмма пилообразного сигнала (*Sawtooth0*). Частота пилообразного сигнала постоянная, а частоту синусоидального сигнала можно регулировать с помощью кнопок демонстрационного блока. С помощью кнопок синусоидальный сигнал можно изменить на треугольный или прямоугольный.

Наименование примера	Waveform Input.vi
Описание	Через CAN-интерфейс считывает состояния 0 и 1переключателей ввода цифровых сигналов.
Порядок действий	1. Откройте пример **Waveform Input.vi**. 2. В списке каналов замените *TransmissionOilPressure* на **Switch0** и *TransmissionFilterPressure* на **Switch1**. 3. Измените частоту дискретизации на `250.0`. 4. Запустите VI.
Примечания	Графический индикатор обеспечивает формат вывода данных «логический анализатор». Осциллограмма белого цвета отображает состояние переключателя 0 (состоянию «ВКЛ» соответствует значение 40, а состоянию «ОТКЛЮЧЕНО» — значение 35). Осциллограмма красного цвета отображает состояние переключателя 1 (состоянию «ВКЛ» соответствует значение 30, а состоянию «ОТКЛЮЧЕНО» — значение 25). Пронаблюдайте, как изменяются осциллограммы, когда Вы изменяете состояние переключателей демонстрационного блока.

Наименование примера	Single Sample Periodic Output.vi
Описание	Через CAN-интерфейс выводит на **ЖКИ** в меню **CAN/DAQ** столбчатый график и значение цифрового индикатора 0.
Порядок действий	1. Откройте пример **Single Sample Periodic Output.vi**. 2. В списке каналов замените *TransmissionOilPressure* на *CAN_DAQDisplayCANBargraph* и *TransmissionFilterPressure* на *CAN_DAQDisplayDigital0*. 3. Щелкните правой кнопкой мыши по регулятору **Channel 0** и выберите команду **Data Range** (Диапазон данных). Щелкните мышью по закладке **Scale** (Шкала) и измените значение параметра **Scale Range Maximum** (Верхняя граница шкалы) на `5.5`. 4. С помощью кнопки **Menu Select** выберите на **ЖКИ** меню **CAN/DAQ**. 5. Запустите VI.
Примечания	Вращайте регулятор **Channel 0** и обратите внимание на то, что отображаемый на ЖКИ график сигнала изменяется. Переместите движок **Channel 1** с 0 до 40 и заметьте, что значение индикатора цифрового ввода 0, отображаемое на ЖКИ, изменяется. Канал *CAN_DAQDisplayDigital0* масштабируется таким образом, чтобы состоянию «ОТКЛЮЧЕНО» соответствовал 0 (нет звездочки), а состоянию «ВКЛЮЧЕНО» – значение 40 (есть звездочка).

Примеры работы с NI-CAN и NI-DAQ

Наименование примера	CAN Waveform Input and AI Waveform Input.vi
Описание	Считывает сигналы на входах Ch0 и Ch1 разъема Analog In To CAN и Analog In To DAQ соответственно через CAN- и DAQ-устройства.
Порядок действий	1. Откройте пример **CAN Waveform Input and AI Waveform Input.vi**. 2. В списке каналов замените *TransmissionOilPressure* на *AnalogInToCANCh0* и *TransmissionFilterPressure* на *AnalogInToCANCh1*. 3. Измените частоту дискретизации на `250.0`. 4. Щелкните правой кнопкой мыши по графическому индикатору **Waveform Chart**, выберите пункт **Y Scale** (масштаб по оси Y) и отметьте пункт **Autoscale Y** (Автомасштабирование по оси Y). 5. Запустите VI.
Примечания	На графическом индикаторе отобразятся красная (*AnalogInToCANCh1*), белая (*AnalogInToCANCh0*), а также перекрывающиеся зеленая и синяя осциллограммы. (На входы *Ch0* и *Ch1* разъема *Analog In To DAQ* подается один и тот же сигнал без масштабирования.) Обратите внимание на то, как осциллограммы белого и красного цвета (каналы разъема *Analog In To CAN*), а также осциллограммы зеленого и синего цвета (каналы разъема *Analog In To DAQ*), синхронизированы благодаря RTSI-интерфейсу. Также заметьте, что на красной осциллограмме более заметны ступеньки, чем на белой, поскольку сообщение по каналу *AnalogInToCANCh1* передается с периодом дискретизации 50 мс, в том время как сообщение по каналу *AnalogInToCANCh0* передается с периодом дискретизации 10 мс. Частоту синусоидального сигнала можно регулировать с помощью кнопок демонстрационного блока. С помощью этих же кнопок также можно изменить тип сигнала с синусоидального на треугольный или прямоугольный.

Наименование примера	CAN Waveform Output and AO Waveform Output.vi
Описание	Выводит столбчатый график данных CAN-устройства на **ЖКИ** в меню **CAN/DAQ**. Выводит столбчатый график данных DAQ- устройства на **ЖКИ** в меню **CAN/DAQ**.
Порядок действий	1. Откройте пример **CAN Waveform Output and AO Waveform Output.vi**. 2. В списке каналов замените *TransmissionOilPressure* на *CAN_DAQDisplayCANBargraph* и удалите *TransmissionFilterPressure*. Щелкните правой кнопкой мыши по строке *TransmissionFilterPressure*, перейдите к пункту **Data Operations** (Операции над данными) и выберите команду **Delete Element** (Удаление элемента). 3. Откройте блок-диаграмму **CAN Waveform Output and AO Waveform Output.vi** и измените значения амплитуды и смещения, заданные с помощью констант внутри цикла For Loop генератора синусоидального сигнала, с `5.0` на `2.75`. 4. С помощью кнопки **Menu Select** выберите на **ЖКИ** меню **CAN/DAQ**. 5. Запустите VI. Обратите внимание на поведение отображаемых на ЖКИ столбчатых графиков сигналов CAN- и DAQ-устройств. Заметьте, что эти сигналы синхронизированы с 90-градусным фазовым сдвигом друг относительно друга.
Примечания	Для этого примера требуется модуль сбора данных со средствами аналогового вывода.

Наименование примера	Single Sample Periodic Output.vi (используется утилита MAX)
Описание	Здесь регулируется частота и тип выходного сигнала функционального генератора через CAN-интерфейс и наблюдаются с помощью тестовой панели утилиты MAX изменения сигнала.
Порядок действий	1. Откройте пример **Single Sample Periodic Output.vi**. 2. В списке каналов замените *TransmissionOilPressure* на *FunctionGeneratorFrequency*, а *TransmissionFilterPressure* на *FunctionGeneratorOutput*. 3. Щелкните правой кнопкой мыши по регулятору **Channel 0** и выберите команду **Data Range** (Диапазон данных). Щелкните мышью по закладке **Scale** (Шкала) и замените значение параметра **Scale Range Maximum** (Верхняя граница шкалы) на `117`. 4. Щелкните правой кнопкой мыши по регулятору **Channel 1** и выберите команду **Data Range** (Диапазон данных). Щелкните мышью по закладке **Scale** (Шкала) и замените значение параметра **Scale Range Maximum** (Верхняя граница шкалы) на `2`. 5. Откройте тестовую панель (Test Panel) утилиты MAX для Вашего DAQ-устройства. Щелкните по закладке **Analog Input** (Аналоговый ввод) и установите следующие параметры: Channel (Номер канала) = 0 Input Limits High (Верхний предел) = 5 Input Limits Low (Нижний предел) = 0 Data Mode (Режим сбора данных) = Continuous (Непрерывный) Sample Rate (Частота дискретизации) = 4000.0 Hz 6. Щелкните мышью по кнопке **Start** (Пуск). 7. Запустите VI.
Примечания	Расположите тестовую панель и VI так, чтобы они оба были видимы на рабочем столе. Поверните регулятор **Channel 0** и обратите внимание на то, что осциллограмма сигнала аналогового ввода на тестовой панели отражает изменение частоты. Медленно переместите движок регулятора **Channel 1** с 0 до 1, а затем до 2, и обратите внимание на то, что осциллограмма сигнала аналогового ввода на тестовой панели отражает изменение типа сигнала с синусоидального на прямоугольный, а затем на треугольный.

Спецификации

В настоящем разделе приводятся технические характеристики демонстрационного блока NI CAN, а также рекомендуемые условия эксплуатации.

Электрические характеристики

Контакт Gen функционального генератора

Максимальный выходной ток…….12 мА

Максимальная емкостная нагрузка……200 пФ

Номинальное выходное напряжение функционального генератора

Прямоугольный сигнал

Размах (“peak-to-peak”)……...5 В

Постоянное смещение…….2.5 В

Синусоидальный и треугольный сигналы

Размах (“peak-to-peak”)……3.38 В

Постоянное смещение……..1.9 В

Контакт разъема Analog In To CAN

Диапазон напряжений……...от 0 до 5 В

Примечание: За информацией по сигналам на контактах DAQ Trigger и Analog In To DAQ обратитесь к документации на устройство сбора данных (DAQ).

Требования по питанию

Напряжение постоянного тока от +9 В до +12 В

номинальный ток ……100 мА

максимальный ток составляет……200 мА

Физические характеристики

Габаритные размеры……12.95 см × 12.95 см × 4.83 см

Разъемы ввода-вывода……9-контактный разъем «вилка» D-SUB для CAN-порта

9-контактный разъем «вилка» D-SUB для дополнительного контрольного CAN-порта

68-контактный SCSI разъем «вилка» для DAQ-порта

3-контактный разъем DAQ-Trigger (для подключения сигналов запуска DAQ-устройства)

2-контактный разъем Analog In To DAQ (для подключения сигналов к каналам аналогового ввода DAQ-устройства)

2-контактный разъем Analog In To CAN (для подключения сигналов к каналам аналогового ввода CAN-устройства)

2-контактный разъем функционального генератора (для выдачи сигнала с функционального генератора)

Круглый разъем (2 мм) питания постоянным напряжением, центральный вывод подключается к положительному полюсу источника питания.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды……от 0 до 40 °C

Относительная влажность……от 10 до 90%, без конденсата

(Протестировано в соответствии с нормативными документами IEC-60068-2-1, IEC-60068-2-2, IEC-60068-2-56.)

Демонстрационный блок NI CAN можно эксплуатировать только внутри помещения.

Степень загрязнения……..2

Высота над уровнем моря…….2000 м

Условия хранения

Температура окружающей среды……от –20 до 70 °C

Относительная влажность……от 5 до 95%, без конденсата

(Протестировано в соответствии с нормативными документами IEC-60068-2-1, IEC-60068-2-2, IEC-60068-2-56.)

Высокоскоростная CAN-шина

Приемопередатчик……Philips TJA1041

Максимальная скорость передачи данных……1 Мбит/с

Напряжение постоянного тока на линиях шины CAN_H, CAN_L……..от –27 до 40 В

Требования безопасности

Изделие соответствует требованиям нижеследующих стандартов по электробезопасности лабораторного оборудования для измерений и автоматизации:

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

Примечание: Информацию о сертификатах безопасности UL и других можно найти на товарной этикетке, или в разделе *Online-сертификация*.

Электромагнитная совместимость

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

- EN 61326 (IEC 61326): Требования к ЭМС; Класс A; Основные требования к помехозащищенности
- EN 55011 (CISPR 11): Допустимый уровень излучений; Группа 1; Класс A
- AS/NZS CISPR 11: Допустимый уровень излучений; Группа 1; Класс A
- Требования к уровню излучений Федеральной комиссии связи (FCC 47 CFR) США (Часть 15B); Класс A
- Требования к уровню излучений Международного совета по исследованию моря (ICES-001); Класс A

Примечание: Стандарты, применимые для оценки ЭМС данного изделия, можно найти в разделе *Online-сертификация*.

Примечание: Для обеспечения электромагнитной совместимости работайте с изделием в соответствии с требованиями технической документации.

Соответствие требованиям Совета Европы

Изделие соответствует основным требованиям следующих директив CE:

- 2006/95/EC; Директива по безопасности низковольтного оборудования
- 2004/108/EC; Директива по ЭМС

Online-сертификация

Любую дополнительную информацию о совместимости изделия Вы можете узнать из Декларации о соответствии, которую можно найти на странице `ni.com/certification` по серии и номеру модели, перейдя по соответствующей ссылке в столбце **Certification**.

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 `ni.com/environment`. Эта страница содержит положения и директивы по охране окружающей среды, которые соблюдает компания NI, а также другая информация, не включенная в настоящий документ.

Утилизация электрического и электронного оборудования

Покупателям из стран ЕС: По окончании жизненного цикла все изделия должны быть направлены в центр утилизации оборудования WEEE. Более подробную информацию о WEEE центрах и инициативах National Instruments по WEEE Вы можете найти на Web-странице `ni.com/environment/weee.htm`.

Техническая поддержка

Web-сайт компании National Instruments является Ваши полноценным ресурсом по технической поддержке. На странице `ni.com/support` у Вас есть доступ ко всем ресурсам, от справочных ресурсов для самостоятельной диагностики и разработки приложений до помощи инженеров-разработчиков приложений из компании National Instruments по электронной почте и по телефону.

Декларация о соответствии является нашим заявлением о соответствии требованиям Совета Европейских Сообществ (Council of the European Communities), пользующегося декларацией о соответствии от производителя. Такая система обеспечивает защиту пользователя от нарушений требований по ЭМС и по безопасности. Вы можете получить декларацию о соответствии на Ваше изделие, посетив страницу `ni.com/certification`. Если в Вашем изделии поддерживается калибровка, Вы можете получить калибровочный сертификат на это изделие на странице `ni.com/calibration`.

Штаб-квартира корпорации National Instruments

11500 North Mopac Expressway Austin, Texas 78759-3504.

Компания National Instruments также имеет офисы, расположенные по всему миру, чтобы обеспечить Вам необходимую техническую поддержку. Для получения технической поддержки на территории Соединенных Штатов, создайте Ваш запрос на техническую поддержку на сайте ni.com/support и следуйте подсказкам или звоните по телефону 512 795 8248. Для получения технической поддержки по телефону за пределами Соединенных Штатов, обратитесь в Ваш локальный филиал:

Australia 1800 300 800, Austria 43 0 662 45 79 90 0,
Belgium 32 (0) 2 757 00 20, Brazil 55 11 3262 3599,
Canada 800 433 3488, China 86 21 6555 7838, Czech Republic 420 224 235 774,
Denmark 45 45 76 26 00, Finland 358 (0) 9 725 725 11, France 01 57 66 24 24,
Germany 49 89 741 31 30, India 91 80 41190000, Israel 972 3 6393737, Italy 39 02 41309277,
Japan 0120-527196, Korea 82 02 3451 3400, Lebanon 961 (0) 1 33 28 28,
Malaysia 1800 887710, Mexico 01 800 010 0793, Netherlands 31 (0) 348 433 466,
New Zealand 0800 553 322, Norway 47 (0) 66 90 76 60, Poland 48 22 328 90 10,
Portugal 351 210 311 210, Russia 7 495 783 68 51, Singapore 1800 226 5886,
Slovenia 386 3 425 4200, South Africa 27 0 11 805 8197, Spain 34 91 640 0085,
Sweden 46 (0) 8 587 895 00, Switzerland 41 56 200 51 51, Taiwan 886 02 2377 2222,
Thailand 662 278 6777, Turkey 90 212 279 3031, United Kingdom 44 (0) 1635 523545

National Instruments, NI, ni.com и LabVIEW являются торговыми марками корпорации National Instruments. Обратитесь к разделу *Terms of Use* (Условия использования) на странице `ni.com/legal` за более подробной информацией о торговых марках компании National Instruments. Более того, все используемые здесь названия продуктов и компаний являются (или могут являться) торговыми марками соответствующих компаний. Чтобы получить информацию о патентах, защищающих продукты и технологии National Instruments, обратитесь в одно из следующих мест: команда **Help»Patents** в главном меню ПО, файл patents.txt на Вашем носителе информации, или в разделе *National Instruments Patents Notice* (Патентное уведомление от компании National Instruments) на странице `ni.com/patents`.

(c) 2005–2008 Корпорация National Instruments. Все права зарезервированы. 371409C-01 Ноябрь 2008 г.