

**РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ**

# **BNC-2120**

**Вспомогательный соединительный модуль для устройств серий E/M/S/X**

# BNC-2120

## Вспомогательный соединительный модуль для устройств серий E/M/S/X

В данном руководстве по установке описывается, как смонтировать, настроить и использовать вспомогательный модуль BNC-2120 для работы с многофункциональными устройствами сбора данных (DAQ). Этот документ так же содержит технические характеристики модуля.

BNC-2120 имеет следующие элементы и особенности:

- Восемь разъемов BNC для подключения входных аналоговых сигналов (AI)
- Встроенный опорный датчик температуры
- Разъем для подключения термопары
- Клеммы с винтовым креплением для измерения сопротивлений
- Два разъема BNC для снятия аналоговых выходных сигналов (AO)
- Клеммы с винтовым креплением для подключения цифровых сигналов ввода/вывода (В/В) с индикаторами состояния
- Клеммы с винтовым креплением для подключения синхронизирующих сигналов В/В
- Два разъема BNC, назначение которых определяется пользователем
- Функциональный генератор со следующими выходами:
  - TTL-совместимый прямоугольный сигнал с регулируемой частотой
  - Синусоидальный или треугольный сигнал с регулируемой амплитудой и частотой
- Квадратурный энкодер
- 68-контактный разъем для подключения к многофункциональным устройствам сбора данных
- Может эксплуатироваться в настольном положении или установленным на DIN-рейке

## Содержание

Условные обозначения .....	3
Что Вам потребуется для начала работы.....	3
Установка BNC-2120 .....	3
Подключение аналоговых входных сигналов.....	5
Подключение дифференциальных аналоговых входных сигналов .....	6
Измерение сигналов «плавающих» источников .....	6
Измерение сигналов заземленных источников .....	6
Измерение температуры.....	7
Измерение сопротивления.....	7
Подключение аналоговых выходных сигналов .....	8
Использование функционального генератора .....	8
Подключение синхронизирующих сигналов В/В.....	8
Использование квадратурного энкодера.....	10
Подключение сигналов определяемых пользователем.....	10
Подключение цифровых сигналов В/В .....	11
Технические характеристики .....	11

## Условные обозначения

---

В этом документе используются следующие условные обозначения:

	Угловые скобки, в которых содержатся числа, разделенные многоточием, представляют диапазон значений связанных с разрядом или именем сигнала. Например, АО <3..0>.
»	Символ » используется для указания последовательности выбора элементов вложенных меню и опций диалоговых окон для выполнения определенного действия. Например, последовательность <b>File»Page Setup»Options</b> показывает, что сначала необходимо раскрыть меню <b>File</b> , затем выбрать в нем элемент <b>Page Setup</b> и после этого выбрать <b>Options</b> в последнем диалоговом окне.
	Эта пиктограмма обозначает примечание, предупреждающее Вас о чем-то важном
	Эта пиктограмма обозначает предупреждение, в котором Вам советуют предпринять необходимые меры предосторожности, чтобы избежать травмы, потери данных или полного отказа системы. Если этим знаком отмечено какое-либо изделие, обратитесь к документу <i>Read Me First: Safety and Radio-Frequency Interference</i> для получения информации о необходимых мерах предосторожности.
<b>полужирный шрифт</b>	Полужирный текст обозначает элементы программного обеспечения, такие как элементы меню и опции диалоговых окон, которые нужно выбрать или щелкнуть по ним мышью. Полужирный текст обозначает так же имена параметров.
<i>курсив</i>	Текст, выделенный курсивом, акцентирует Ваше внимание на чем-либо, обозначает переменные, перекрестные ссылки или введение ключевого понятия. Курсив так же используется, чтобы показать место для слова или значения, которое Вы должны предоставить.
равноширинный шрифт	Текст напечатанный равноширинным шрифтом обозначает текст или символы которые Вам необходимо ввести с клавиатуры, участки кода программы, примеры программирования и синтаксиса. Этот шрифт используется так же для собственных имен дисководов, путей, каталогов, программ, подпрограмм, процедур, имен устройств, функций, процессов, переменных, имен и расширений файлов.

## Что Вам потребуется для начала работы

---

Чтобы настроить и использовать вспомогательный модуль BNC-2120, Вам потребуется следующее:

- Вспомогательный модуль (или модули) BNC-2120<sup>1</sup>
- Руководство по установке BNC-2120*
- Одно из следующих DAQ-устройств:
  - плата E/M/S серии с 68-контактным разъёмом ввода-вывода (или с двумя 68-контактными разъёмами)<sup>2</sup>
  - плата E серии со 100-контактным разъёмом ввода-вывода
- Кабель(ли) для DAQ-устройств, согласно Таблице 1
- Руководство пользователя E-серии, Руководство пользователя M-серии или Руководство пользователя S-серии*
- Кабели для подключения к BNC-разъёмам
- Провод (28-16 по AWG<sup>3</sup>)
- Инструмент для снятия изоляции проводов
- Плоская отвертка

## Установка BNC-2120

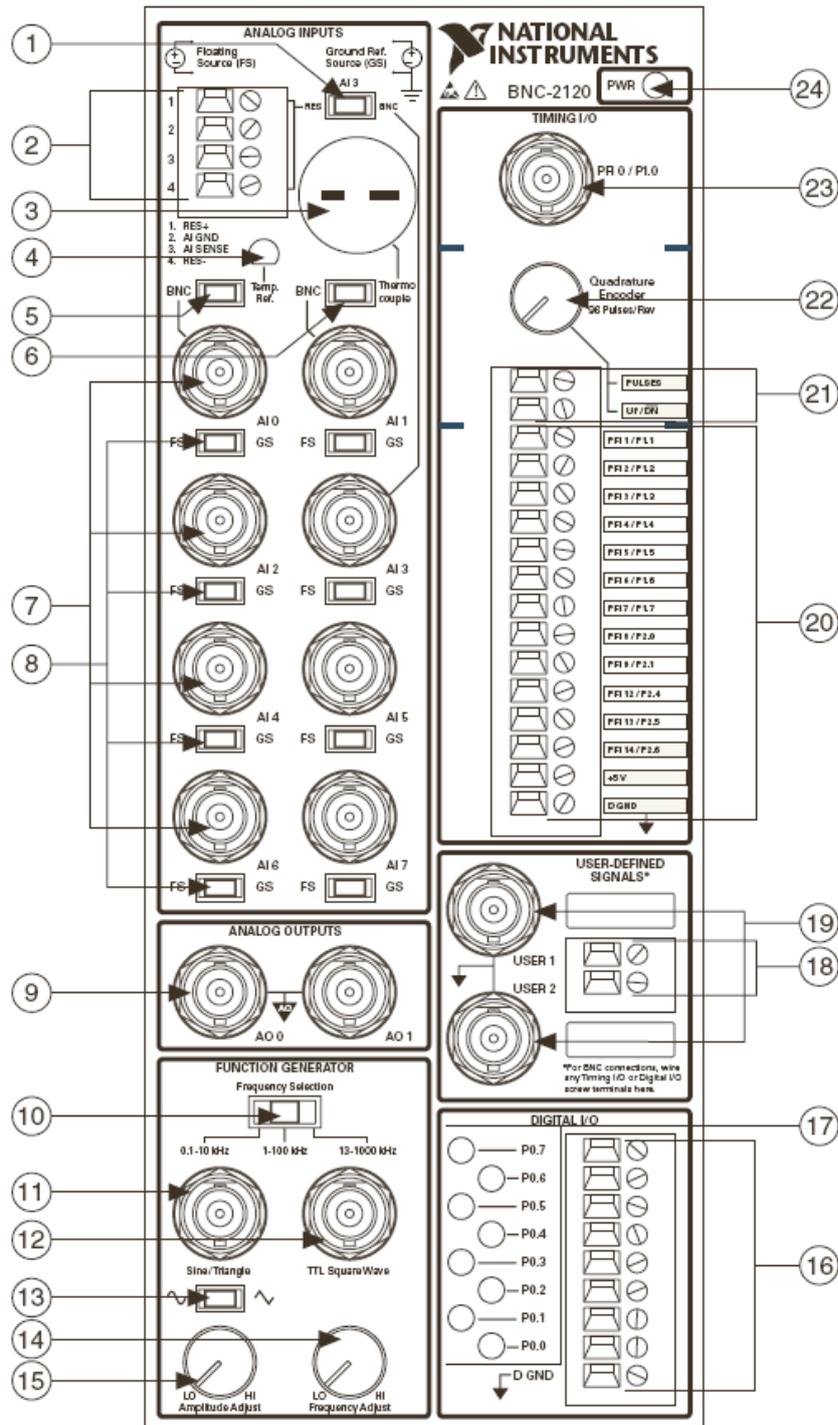
---

На Рисунке 1 показана передняя панель BNC-2120.

<sup>1</sup> Вы можете использовать два вспомогательных соединительных модуля BNC-2120, чтобы задействовать оба разъёма плат NI 6224/6229/6254/6259/6284/6289 M-серии

<sup>2</sup> Вы не можете использовать вспомогательный соединительный модуль BNC-2120 для подключения к разъёму №1 плат NI 6225/6255.

<sup>3</sup> AWG – американский стандарт на диаметры проводов. 16 AWG соответствует проводу сечением 1,31 мм<sup>2</sup>, а 28 AWG – 0,081 мм<sup>2</sup>.



- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1 Переключатель RES/BNC (Резистор/разъём AI 3)                           | 8 Переключатель FS/GS   | 17 Светодиоды цифровых линий В/В               |
| 2 Винтовые клеммы для измерения сопротивлений                            | 9 Разъёмы BNC выходных аналоговых сигналов AO<0..1>                     | 18 Винтовые клеммы, определяемые пользователем |
| 3 Разъём для подключения термопары                                       | 10 Переключатель частотных диапазонов                                   | 19 Разъёмы BNC, определяемые пользователем     |
| 4 Опорный датчик температуры   | 11 Разъём BNC для подключения к синусоидальному/треугольному сигналу    | 20 Винтовые клеммы синхросигналов В/В          |
| 5 Переключатель BNC/Temp. Ref. (разъём AI 0/ Опорный датчик температуры) | 12 Разъём BNC для подключения к TTL-совместимому прямоугольному сигналу | 21 Винтовые клеммы квадратурного энкодера      |
| 6 Переключатель BNC/Термопара (разъём AI 1)                              | 13 Переключатель синусоидальный/треугольный сигнал                      | 22 Ручка квадратурного энкодера                |
| 7 Разъёмы BNC для подключения входных аналоговых сигналов AI<0..7>       | 14 Ручка регулировки частоты  | 23 Разъём BNC синхросигнала В/В                |
|  | 15 Ручка регулировки амплитуды  | 24 Светодиод включения питания                 |
|  | 16 Винтовые клеммы цифровых линий В/В                                   |  |

Рис. 1. Передняя панель BNC-2120

Для того чтобы присоединить BNC-2120 к Вашему DAQ-устройству, выполните перечисленные ниже действия. Для получения дополнительных инструкций и предупреждений обращайтесь к руководству пользователя Вашего компьютера или шасси PXI/PXI Express.



**Примечание.** Если у Вас еще не установлено Ваше DAQ-устройство, обратитесь к *Руководству по началу работы с DAQ-устройством (DAQ Getting Started Guide)* для получения инструкций по установке.

**Внимание.** Подключайте BNC-2120 *только* к многофункциональным DAQ-устройствам E/M/S серий корпорации National Instruments. Подключение к другим устройствам может привести к повреждению BNC-2120, DAQ-устройства или хост-компьютера, в котором установлено DAQ-устройство. National Instruments *не* несёт ответственности за повреждения возникшие в результате таких подключений.

1. Расположите BNC-2120 рядом с хост-компьютером, шасси PXI/PXI Express или используйте дополнительный DIN-реечный монтажный набор для BNC-модуля и модуля UMI-FLEX-6 (шифр изделия 777972-01), который можно заказать на сайте National Instruments [ni.com](http://ni.com).



**Внимание.** *Не* подключайте к BNC-2120 сигналы переменного тока с пиковым напряжением выше 42,4 В и постоянного тока напряжением выше 60 В (42,4 V<sub>pk</sub>/60 VDC). BNC-2120 не рассчитан на напряжения свыше 42,4 V<sub>pk</sub>/60 VDC, даже если установленный пользователем делитель напряжения понижает до значений находящихся в пределах входного диапазона DAQ-устройства. Входные сигналы с напряжением выше 42,4 V<sub>pk</sub>/60 VDC могут повредить BNC-2120, все подключенные к нему устройства и хост-компьютер. Перенапряжение может так же привести к поражению электрическим током оператора. National Instruments *не* несёт ответственности за повреждения или травмы возникшие в результате такого неправильного применения.

2. Подключите BNC-2120 к DAQ-устройству, используя кабель, соответствующий Вашему DAQ-устройству. Соответствие кабелей приведено в Таблице 1. После подключения светодиод включения питания (см. Рис. 1) должен загореться. Если он не горит, проверьте места присоединения кабеля.

**Таблица 1. Выбор кабеля для подключения BNC-2120**

Кол-во контактов	DAQ-устройство	Рекомендуемый кабель
68	DAQCard E серия, NI PCI/PCIe/PXI/PXIe M серия* NI 6143 S серия	SHC68-68-EPM или RC68-68
	PCI/PXI E серия, USB Mass Termination M серия*, NI 611x/612x/613x S серия <sup>†</sup>	SH68-68-EPM или R6868 <sup>†</sup>
100	PCI/PXI E серия	SH1006868
* Нельзя подключать BNC-2120 к разъему №1 плат NI 6225/6255.		
<sup>†</sup> Не используйте кабель R6868 с устройствами S серии NI 6115/6120; используйте <i>только</i> кабель SH68-68-EPM.		

3. Запустите Measurement & Automation Explorer (MAX), убедитесь, что Ваше DAQ-устройство распознано, и сконфигурируйте его настройки. Для получения дополнительной информации обратитесь к *Руководству по началу работы с DAQ-устройством (DAQ Getting Started Guide)*.
4. Подключите сигналы к BNC-разъемам и винтовым клеммам, как описано в следующих далее разделах.



**Примечание.** В отношении драйвера NI-DAQmx, National Instruments изменила свои терминальные имена (имена входов/выходов DAQ-устройств) так, чтобы они легче воспринимались и были лучше согласованы среди программных и аппаратных продуктов NI. Измененные терминальные имена, используемые в этом документе, как правило похожи на имена, которые они заменяют. Полный перечень терминальных имен традиционного драйвера NI-DAQ (Legacy) и их эквивалентов для драйвера NI-DAQmx приводится в таблице *Эквиваленты Терминальных Имен (Terminal Name Equivalents)* в справочной системе *NI-DAQmx Help*.

5. С помощью тестовых панелей MAX проверьте индивидуальные функциональные возможности устройства, например, способность передавать и получать данные. Для получения подробной информации о работе с тестовыми панелями в MAX, обратитесь к *Руководству по началу работы с DAQ-устройством (DAQ Getting Started Guide)*.

Когда Вы закончите работу с BNC-2120, выключите все источники сигналов, подключенных к BNC-2120, перед тем как выключить Ваш компьютер.

## Подключение аналоговых входных сигналов

Вы можете использовать входные аналоговые BNC-разъемы модуля BNC-2120 следующими способами:

- Измерять дифференциальные аналоговые входные сигналы (AI) сигналы, как описано в разделе *Подключение дифференциальных аналоговых входных сигналов*.
- Измерять температуру, как описано в разделе *Измерение температуры*

- Измерять сопротивление, как описано в разделе [Измерение сопротивления](#)

## Подключение дифференциальных аналоговых входных сигналов

Используйте BNC-разъёмы на передней панели BNC-2120 для подключения сигналов AI <0..7> к Вашему DAQ-устройству. BNC-2120 предназначен только для дифференциального измерения аналоговых сигналов. Количество используемых Вами разъёмов зависит от характеристик Вашего DAQ-устройства и решаемой задачи. Выполните следующие действия, чтобы провести дифференциальные измерения аналогового сигнала.

1. Подключите BNC-кабель к одному из BNC-разъёмов AI <0..7>, расположенных на передней панели.<sup>1</sup>
2. Если Вы используете вход AI 0, установите переключатель BNC/Temp. Ref. в положение BNC. Если Вы используете вход AI 1, установите переключатель BNC/Thermocouple в положение BNC. Если Вы используете вход AI 3, установите переключатель RES/BNC в положение BNC.
3. Настройте Вашу программу на дифференциальное измерение по выбранному каналу.
4. Установите переключатель FS/GS в положение соответствующее источнику аналогового входного сигнала. Если Вы измеряете сигнал с «плавающим» источником, установите переключатель в положение FS. Если Вы измеряете сигнал с заземленным источником сигнала, установите переключатель в положение GS. Для получения дополнительной информации об этих источниках сигналов обратитесь к разделам *Измерение сигналов «плавающих» источников* и *Измерение сигналов заземленных источников*.

### Измерение сигналов «плавающих» источников

Для измерения сигналов «плавающих» источников установите соответствующий переключатель, расположенный под BNC-разъёмом, в положение FS. В этом положении переключателя, отрицательный вход инструментального усилителя DAQ-устройства соединен с землёй через резистор с сопротивлением 4,99 кОм (см. Рис. 2). Для получения дополнительной информации об измерении «плавающих» сигналов обратитесь к документации на Ваше DAQ-устройство.

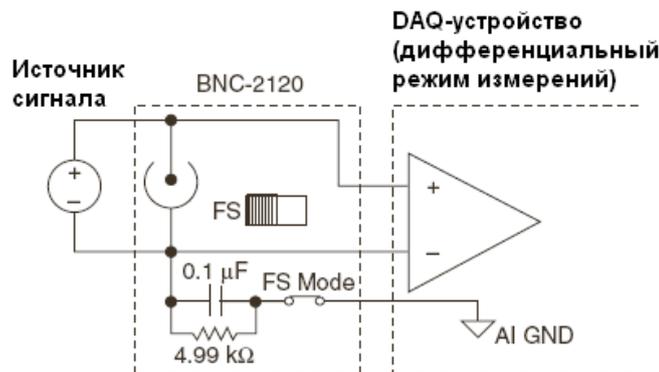
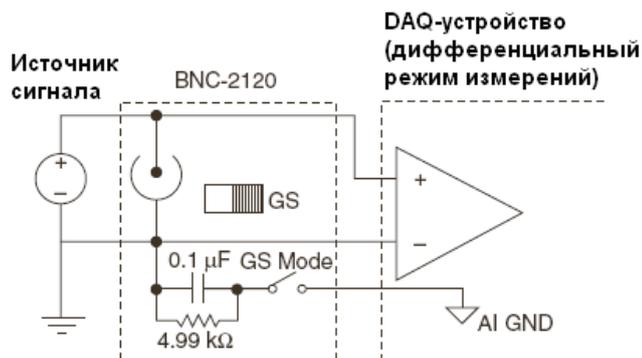


Рис. 2. Измерение сигнала «плавающего» источника

### Измерение сигналов заземленных источников

Для измерения сигнала с заземленным источником, установите переключатель, расположенный под BNC-разъёмом используемого входного аналогового канала, в положение GS. В этом положении заземление измерительной схемы DAQ-устройства отключается от источника сигнала и электрически не связано с заземлением источника (см. Рис. 3). Для получения дополнительной информации об измерении заземленных сигналов обратитесь к документации на Ваше DAQ-устройство.

<sup>1</sup> Когда BNC-2120 используется с разъёмом № 1 устройств NI 6224/6229/6254/6259/6284/6289, BNC-входы AI <0..7> модуля BNC-2120 отображаются на каналы AI <16..23> устройства М серии.



**Рис. 3. Измерение сигнала заземленного источника**

Сигналы AI GND и AI SENSE выведены на винтовые клеммы BNC-2120. Для подключения сигналов к винтовым клеммам используйте зачищенный на 7 мм изолированный провод 28–16 AWG.

### Измерение температуры

С помощью BNC-2120 Вы можете измерять температуру. Для этого в BNC-2120 имеется опорный датчик температуры и разъем для подключения термопары.

Чтобы использовать, выполненный в виде интегральной схемы (ИС), опорный датчик температуры модуля BNC-2120 установите переключатель BNC/Temp. Ref, расположенный над BNC-разъемом AI 0, в положение Temp. Ref. Встроенный интегральный опорный датчик можно использовать для компенсации холодного спая (КХС). КХС реализуется программно. Выходное напряжение интегрального датчика линейно пропорционально его температуре:

$$^{\circ}\text{C} = \text{Volts} \times 100$$

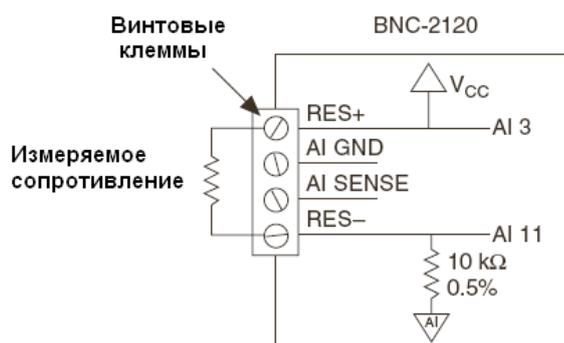
Точность показаний датчика  $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ .

Чтобы использовать термопару, подключенную к BNC-2120, установите переключатель BNC/Thermocouple, расположенный над BNC-разъемом AI 1, в положение Thermocouple. Вы можете подключать к BNC-2120 термопары любого типа с миниатюрной или сверхминиатюрной двух-контактной вилкой.

Для получения дополнительной информации о термопарах и КХС обратитесь к документу зоны разработчика (Developer Zone) *Taking Thermocouple Temperature Measurements (Выполнение измерений температуры с помощью термопары)*. Для этого перейдите по ссылке [ni.com/info](http://ni.com/info) и в открывшейся странице введите информационный код rdtttm.

### Измерение сопротивления

Вы можете измерять сопротивление, подключив его к винтовым клеммам аналоговых входов модуля BNC-2120. На Рис. 4 схематично показано как измеряется сопротивление с помощью BNC-2120.



**Рис. 4. Измерение сопротивления с помощью соединительного модуля BNC-2120**

Вход RES+ внутренне соединяется с каналом AI 3 и шиной питания  $V_{CC}$ . Вход RES– внутренне соединяется с каналом AI 11. Между AI 11 и шиной заземления AI GND включен резистор сопротивлением 10 кОм.

Для подключения сигналов к винтовым клеммам используйте зачищенный на 7 мм изолированный провод 28–16 AWG.

Чтобы измерить сопротивление, выполните следующие действия.

1. Установите переключатель RES/BNC, расположенный над BNC-разъемом AI 3, в положение RES.

2. Настройте Ваше программное обеспечение на измерения по каналам AI 3 и AI 11 в режиме с общим заземленным проводом (RSE).
3. Подключите резистор к винтовым клеммам RES+ и RES-. Вы можете измерять сопротивление резисторов в диапазоне от 100 Ом до 1 Мом.
4. Измерьте напряжение  $V_{CC}$  в канале AI 3 и падение напряжения на внутреннем резисторе сопротивлением 10 кОм в канале AI 11.
5. Вычислите сопротивление резистора, подставив измеренные значения в следующую формулу:

$$\text{Сопротивление резистора} = \frac{V_{AI3} - V_{AI11}}{V_{AI11} / (10\text{кОм})}$$

## Подключение аналоговых выходных сигналов

Для подключения к аналоговым выходным сигналам Вашего DAQ-устройства используйте BNC-разъёмы AO <0..1>, расположенные на лицевой панели BNC-2120.1 Количество используемых Вами разъёмов зависит от характеристик Вашего DAQ-устройства и решаемой задачи. Для получения информации об использовании этих сигналов обратитесь к документации на Ваше DAQ-устройство.

## Использование функционального генератора

В BNC-2120 есть функциональный генератор, который вырабатывает TTL-совместимый прямоугольный сигнал и синусоидальный или треугольный сигнал. Чтобы выбрать какой из сигналов, синусоидальный или треугольный, будет выводиться на BNC-разъём Sine/Triangle (синусоидальный/треугольный), используйте расположенный под ним переключатель. TTL-совместимый прямоугольный сигнал всегда подается на BNC-разъём TTL Square Wave (прямоугольный TTL-сигнал).

Чтобы настроить частоту функционального генератора, выберите частотный диапазон, используя переключатель частотных диапазонов Frequency Selection. Вы можете выбрать диапазон 0,1-10 кГц, 1-100 кГц или 13-1000 кГц. Ручкой регулировки частоты подстраивают частоту прямоугольного TTL-сигнала и синусоидального или треугольного сигнала в пределах выбранного диапазона частот.

Ручкой регулировки амплитуды регулируется амплитуда синусоидального или треугольного сигнала. Максимальный полный размах амплитуды выходного сигнала –  $V_{p-p} = 4,4 \text{ В}$ .

## Подключение синхронизирующих сигналов В/В

Подключите синхронизирующие сигналы В/В Вашего DAQ-устройства с помощью BNC-разъёма PFI 0/P1.0 (AI START TRIG) или винтовых клемм синхросигналов В/В модуля BNC-2120. Для подключения сигналов к винтовым клеммам используйте зачищенный на 7 мм изолированный провод 28–16 AWG.

В Таблице 2 описаны синхронизирующие сигналы В/В, выведенные на BNC-разъём и клеммы модуля BNC-2120.

**Таблица 2. Описание BNC-разъёмов и клемм синхронизирующих сигналов В/В**

BNC/клемма	Описание
PFI 0/P1.0	Канал 0 программируемых функциональных входов (PFI) или канал 0 цифрового В/В порта 1 AI START TRIG (сигнал триггера запуска аналогового ввода) – В качестве выхода, этот контакт является сигналом ai/StartTrigger. В DAQ-последовательностях с запаздыванием, изменение уровня сигнала от низкого к высокому означает инициирование последовательности сбора данных. В приложениях с опережающей выборкой сигнала, изменение уровня сигнала от низкого к высокому означает инициирование опережающей выборки сигнала.
PULSES	Для получения информации об использовании этих клемм обратитесь к разделу <a href="#">Использование квадратурного энкодера</a> .
UP/DN	

<sup>1</sup> Когда BNC-2120 используется с разъёмом № 1 устройств NI 6229/6259/6289, BNC-выходы AO <0..1> модуля BNC-2120 отображаются на каналы AO <2..3> устройства М серии.

<b>ВНС/клемма</b>	<b>Описание</b>
PFI 1/P1.1	PFI-канал 1 или канал 1 цифрового В/В порта 1
	AI REF TRIG (сигнал опорного триггера аналогового ввода) – В качестве выхода, этот контакт является сигналом ai/ReferenceTrigger. В приложениях с опережающей выборкой сигнала, изменение уровня сигнала от низкого к высокому означает инициирование запаздывающей выборки сигнала. Опорный триггер аналогового ввода не используется в задачах с запаздывающей выборкой сигнала.
PFI 2/P1.2	PFI-канал 2 или канал 2 цифрового В/В порта 1
	AI CONV CLK (тактовый сигнал преобразования аналогового ввода) – В качестве выхода, этот контакт является сигналом ai/ConvertClock. Спадающий фронт сигнала на AI CONV означает, что происходит аналогово-цифровое преобразование.
PFI 3/P1.3	PFI-канал 3 или канал 3 цифрового В/В порта 1
	CTR 1 SOURCE (сигнал источника счетчика 1) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом Ctr1Source. Этот сигнал отображает фактический источник сигнала подключенного к первому счетчику общего назначения.
PFI 4/P1.4	PFI-канал 4 или канал 4 цифрового В/В порта 1
	CTR 1 GATE (стробирующий сигнал счетчика 1) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом Ctr1Gate. Этот сигнал отображает фактический стробирующий сигнал подключенный к первому счетчику общего назначения.
PFI 5/P1.5	PFI-канал 5 или канал 5 цифрового В/В порта 1
	AO SAMP CLK (тактовый сигнал выборки аналогового выхода) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом ao/SampleClock. Изменение уровня сигнала от высокого к низкому показывает, что главная группа аналогового выхода в данный момент обновляется.
PFI 6/P1.6	PFI-канал 6 или канал 6 цифрового В/В порта 1
	AO START TRIG (сигнал триггера запуска аналогового выхода) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом ao/StartTrigger. В синхронизированных аналоговых выходных последовательностях, изменение уровня сигнала от низкого к высокому означает запуск генерации сигнала.
PFI 7/P1.7	PFI-канал 7 или канал 7 цифрового В/В порта 1
	AI SAMP CLK (тактовый сигнал выборки аналогового входа) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом ai/SampleClock. На этом контакте выдается по одному импульсу в начале каждой аналоговой входной выборки внутри интервальной выборки. Изменение уровня сигнала от низкого к высокому означает начало выборки.
PFI 8/P2.0	PFI-канал 8 или канал 0 цифрового В/В порта 2
	CTR 0 SOURCE (сигнал источника счетчика 0) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом Ctr0Source. Этот сигнал отображает фактический источник сигнала подключенного к счетчику общего назначения 0.
PFI 9/P2.1	PFI-канал 9 или канал 1 цифрового В/В порта 2
	CTR 0 GATE (стробирующий сигнал счетчика 0) – в качестве выхода, этот контакт является сигналом Ctr0Gate. Этот сигнал отображает фактический стробирующий сигнал, подключенный к счетчику общего назначения 0.
PFI 12/P2.4	PFI-канал 12 или канал 4 цифрового В/В порта 2
	CTR 0 OUT (выходной сигнал счетчика 0) – в качестве входа, этот контакт может быть использован для того, чтобы провести сигналы на шину RTSI. В качестве выхода, этот контакт выдает сигнал Ctr0InternalOutput.
PFI 13/P2.5	PFI-канал 13 или канал 5 цифрового В/В порта 2
	CTR 1 OUT (выходной сигнал счетчика 1) – в качестве входа, этот контакт может быть использован для того, чтобы провести сигналы на шину RTSI. В качестве выхода, этот контакт выдает сигнал Ctr1InternalOutput.
PFI 14/P2.6	PFI-канал 14 или канал 6 цифрового В/В порта 2
	FREQ OUT (частотный выход) – это выход генератора частоты.

BNC/клемма	Описание
+5 V	Напряжение питания +5 В – эта клемма подключена через самовосстанавливающийся предохранитель к шине питания DAQ-устройства. Допустимый ток зависит от DAQ-устройства к которому она подключена.
D GND	Цифровая земля – к этим клеммам подводится опорный уровень для цифровых сигналов, а так же для постоянного напряжения питания +5 В.

## Использование квадратурного энкодера

BNC-2120 содержит схему с механическим квадратурным энкодером, вырабатывающим 96 импульсов на один полный оборот. Под ручкой квадратурного энкодера расположены две винтовых клеммы для вывода сигналов PULSES и UP/DN.

На клемму PULSES выводится последовательность импульсов, генерируемая вращением вала энкодера. На каждый механический щелчок, возникающий при повороте ручки энкодера, выдается 4 импульса. На клемму UP/DN подается высокий или низкий уровень показывающий направление вращения. Если направление вращения против часовой стрелки, то сигнал UP/DN имеет низкий уровень. Если направление вращения по часовой стрелке, уровень UP/DN – высокий.

Чтобы использовать квадратурный энкодер совместно со счетчиком 0 DAQ-устройства, подключите клемму PULSES к PFI 8, а клемму UP/DN к клемме P0.6 цифрового В/В. Клемма P0.6 является контактом направления счета (вверх/вниз) счетчика 0. Чтобы использовать квадратурный энкодер совместно со счетчиком 1 DAQ-устройства, подключите клемму PULSES к PFI 3, а клемму UP/DN к клемме P0.7 цифрового В/В. Клемма P0.7 является контактом направления счета (вверх/вниз) счетчика 1. Для получения дополнительной информации о клеммах PFI 3 и PFI 8, обратитесь к Таблице 2. Для получения дополнительной информации о клеммах цифрового В/В и светодиодах обратитесь к разделу [Подключение цифровых сигналов В/В](#).

Вы можете использовать виртуальный прибор (ВП) Count Digital Events из LabVIEW Example Finder (**Hardware Input and Output»DAQmx»Counter Measurements»Count Digital Events**) с квадратурным энкодером модуля BNC-2120. После открытия этого ВП выберите **Externally Controlled** в элементе управления Count Direction (направление счета). Этот ВП извлекает и отображает значение счета счетчика. Вы можете преобразовать значение счета в суммарный угол поворота (в градусах) используя следующую формулу:

$$\text{Суммарный угол поворота} = \text{КОЛИЧЕСТВО ИМПУЛЬСОВ} \times 3,75 [^\circ/\text{импульс}]$$

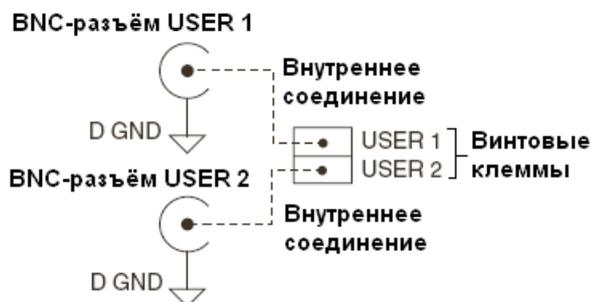
где

$$3,75 [^\circ/\text{импульс}] = 360^\circ / (96 \text{ импульсов})$$

Вычислите количество оборотов и остающихся градусов угла поворота делением суммарного угла поворота на  $360^\circ$ . Вычисленная целая часть равна количеству полных оборотов, а остаток от деления – остальной угол в градусах.

## Подключение сигналов определяемых пользователем

BNC-разъемы USER 1 и USER 2 позволяют Вам использовать BNC-разъем для подключения сигналов цифрового В/В или синхронизирующих сигналов В/В (по Вашему выбору). BNC-разъемы USER 1 и USER 2 подключены (внутри BNC-2120) к винтовым клеммам USER 1 and USER 2, как показано на рисунке 5.



**Рис. 5. Соединения BNC-разъемов USER <1..2>**

На рисунке 6 показан пример использования BNC-разъемов USER 1 и USER 2. Для того чтобы иметь возможность подключения к сигналу PFI 8/P2.0 (CTR 0 SOURCE) через BNC-разъем, соедините винтовую клемму USER 1 с клеммой PFI 8/P2.0 проводом 28–16 AWG.

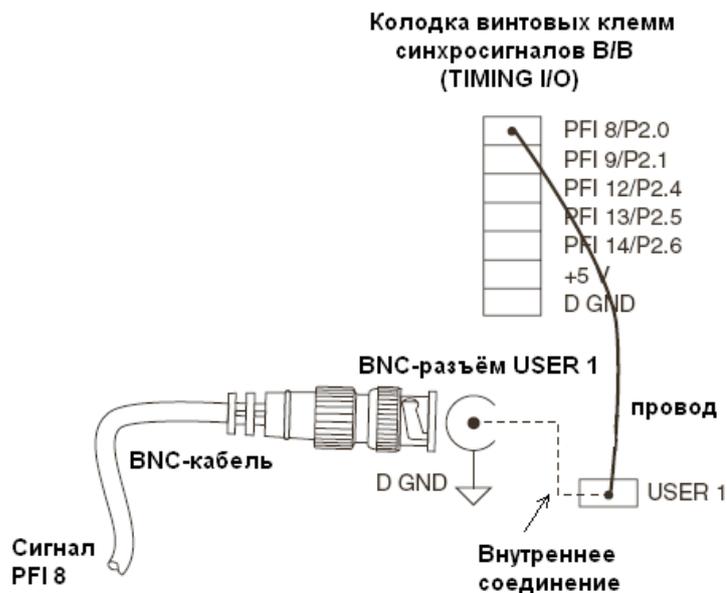


Рис. 6. Подключение сигнала PFI 8 к BNC-разъёму USER 1

На лицевой панели BNC-2120, напротив BNC-разъёмов USER <1..2>, прямоугольниками обозначены свободные места, предназначенные для маркировки или наклеивания ярлычков с именами сигналов.

### Подключение цифровых сигналов В/В

Подключите сигналы к линиям цифрового В/В Вашего DAQ-устройства используя винтовые клеммы цифрового В/В, расположенные на лицевой панели BNC-2120. Вы можете индивидуально настроить каждую линию цифрового В/В как входную или выходную. Сигнал D GND выведен на винтовые клеммы в качестве опорного нулевого уровня сигналов цифрового В/В. Для подключения сигналов к винтовым клеммам используйте зачищенный на 7 мм изолированный провод 28–16 AWG.



**Примечание.** Клеммы P0.6 и P0.7 можно использовать для подачи сигнала управления направлением счета счетчиков общего назначения, счетчика 0 и счетчика 1 соответственно. Обратитесь к разделу [Использование квадратурного энкодера](#) для получения дополнительной информации об использовании клемм P0.6 и P0.7 с квадратурным энкодером.

Напротив каждой винтовой клеммы расположен светодиод, показывающий состояние (см. таблицу 3) этой линии.

Таблица 3. Светодиоды линий цифрового В/В

Светодиод линии цифрового В/В	Состояние линии цифрового порта
светится	Вход порта подтянут к высокому уровню или выход порта удерживается в высоком состоянии.
не светится	Вход порта подтянут к низкому уровню или выход порта удерживается в низком состоянии.

### Технические характеристики

В этом разделе приводится перечень технических характеристик модуля BNC-2120. Эти технические характеристики определены для температуры окружающей среды 25 °С, за исключением тех случаев, когда указаны другие значения.



**Примечание.** Для получения информации о технических характеристиках аналоговых входов и выходов, сигналов триггеров/счетчиков, цифровых и синхронизирующих сигналов В/В обратитесь к документации на Ваше DAQ-устройство.

#### Аналоговый вход

Количество каналов (по умолчанию) ..... 8 дифференциальных каналов  
 Монтажные подключения (по умолчанию) ..... 8 BNC-разъёмов

Защита .....	Нет дополнительной защиты. Обратитесь за справкой к техническим характеристикам Вашего DAQ-устройства
Дополнительные входы	
AI 0 .....	Датчик температуры
AI 1 .....	Термопара
AI 3, AI 11 .....	Измерение сопротивления (требует конфигурации RSE)
Дополнительные контакты	
Термопара .....	Нескомпенсированный миниатюрный разъём, для подключения двух-контактной миниатюрной или сверхминиатюрной вилки
Резистор .....	2 винтовых клеммы
Диапазон измеряемых сопротивлений .....	от 100 Ом до 1 МОм
Погрешность измерения сопротивления .....	≤5%
Винтовые клеммы.....	4 позиции, для провода 28–16 AWG
Переключатели	
Плавающий источник/заземленный источник .....	8
BNC-разъём/ИС опорного датчика температуры .....	1
BNC-разъём/разъём термопары.....	1
BNC-разъём/винтовые клеммы для резистора.....	1

## Аналоговый выход

Монтажное подключение.....	2 BNC-разъёма
----------------------------	---------------

## Цифровой вход/выход

Винтовые клеммы.....	9 позиций, для провода 28–16 AWG
Светодиодные индикаторы состояния.....	8, по одному на каждую линию P0..7
Защита (максимальное постоянное напряжение)	
При выключенном питании .....	±5.5 В
При включенном питании.....	+10/-5 В
Выходное напряжение цифровых линий	
$V_{ol}$ .....	0,6 В, 8 мА 1,6 В, 24 мА
$V_{oh}$ .....	4,4 В, 8 мА 4 В, 13 мА

## Функциональный генератор

Прямоугольный сигнал .....	ТТЛ-совместимый
Частотный диапазон.....	от 100 Гц до 1 МГц
Регулировка частоты .....	С помощью ручки регулировки частоты
Время нарастания.....	250 нс
Время спада.....	50 нс
Синусоидальный/треугольный сигнал	
Частотный диапазон.....	от 100 Гц до 1 МГц
Регулировка частоты .....	С помощью ручки регулировки частоты
Диапазон амплитуд, $V_{p-p}$ .....	от 60 мВ до 4,4 В
Регулировка амплитуды.....	С помощью ручки регулировки амплитуды

Сравнение..... Приблизительно, треугольный сигнал – это удвоенный синусоидальный с максимальной амплитудой  $V_{p-p}$  4,4 В

Выходной импеданс ..... 600 Ом

Нагрузочная способность

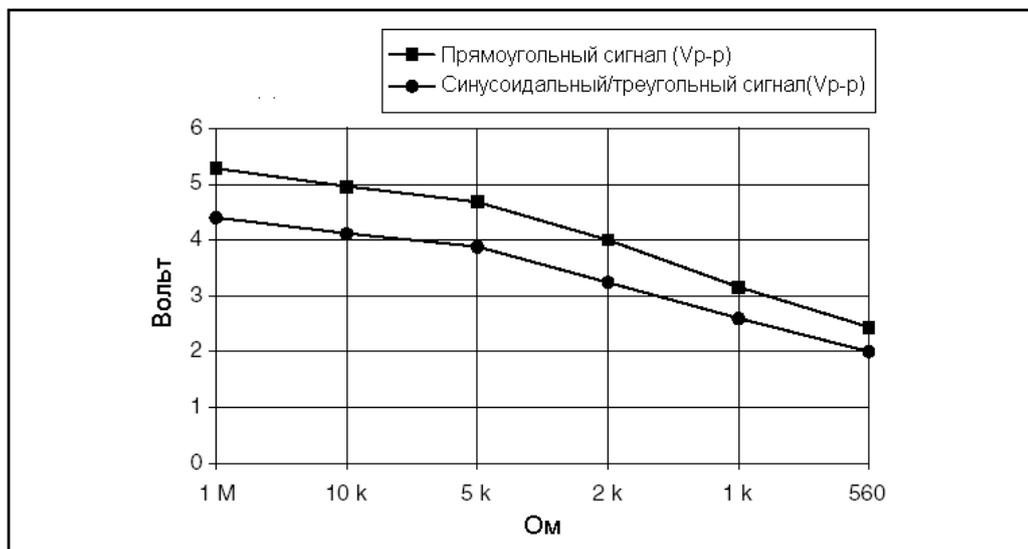


Рис. 7. Типичная зависимость максимального напряжения от импеданса нагрузки

### Синхронизирующие входы/выходы

Винтовые клеммы..... 14 позиции, для провода 28–16 AWG

BNC-разъём ..... 1, для PFI 0/AI START TRIG

Защита (максимальное постоянное напряжение)

При выключенном питании .....  $\pm 1.7$  В

При включенном питании.....  $+6.7/-1.7$  В

### Квадратурный энкодер

Винтовые клеммы..... 2

Выходные сигналы

PULSES..... 96 импульсов на 1 оборот

UP/DN ..... Высокий уровень при вращении по часовой стрелке, низкий при вращении против часовой стрелки

Ширина импульса..... 1 мкс

### Потребляемая мощность

Потребляемый ток, (постоянный, напряжение  $+5$  В  $\pm 5\%$ )..... 200 мА, источник – многофункциональное DAQ-устройство

Мощность, доступная на клемме  $+5$  В ..... Мощность, выдаваемая многофункциональным DAQ-устройством, минус мощность, потребляемая модулем.

### Физические параметры

Размеры ..... 26,7 см  $\times$  11,2 см  $\times$  5,97 см  
(10,5 дюйма  $\times$  4,41дюйма  $\times$  2,35 дюйма)

Вес ..... 1040 гр. (2 фунта 4,7 унций)

Разъём В/В ..... 68-контактная SCSI-II вилка

BNC-разъёмы, шт ..... 15

Винтовые клеммы, шт..... 31

## Условия эксплуатации

Рабочая температура.....	от 0 до 50 °C
Температура хранения .....	от –55 до 125 °C
Относительная влажность.....	от 5 до 90%, неконденсирующаяся
Степень загрязнения (только для комнатного использования).....	2
Максимальная высота.....	2000 м

## Безопасность

Это изделие разработано в соответствии с перечисленными ниже требованиями стандартов безопасности электрооборудования, предназначенного для проведения измерений, управления и лабораторного использования:

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



**Примечание.** Для получения информации об UL и других сертификатах безопасности посмотрите этикетку изделия или 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).

## Электромагнитная совместимость

Это изделие разработано в соответствии с требованиями перечисленных ниже стандартов электромагнитной совместимости (ЭМС) оборудования, предназначенного для проведения измерений, управления и лабораторного использования:

- Требования стандарта ЭМС EN 61326; минимальная защищенность
- EN 55011 Emissions; группа 1, класс A
- часть 15 (Излучение) стандартов CE, C-Tick, ICES, и FCC; класс A



**Примечание.** При работе с этим изделием используйте экранированные кабели для соблюдения требований ЭМС.

## Соответствие требованиям CE (Совета Европы)

This product meets the essential requirements of applicable European Directives, as amended for CE marking, as follows:

Это изделие удовлетворяет перечисленным ниже основным требованиям соответствующих Европейских директив с внесёнными поправками для CE-маркировки:

- 2006/95/EC; директива на низковольтные изделия (безопасность)
- 89/336/EEC; директива по 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).

## Меры по охране окружающей среды

National Instruments выполняет обязательства по соблюдению экологических требований при проектировании и производстве изделий. NI отдает себе отчет в том, что исключение определенных вредных веществ из наших изделий полезно не только для окружающей среды, но так же для потребителей продукции NI. Для получения дополнительной информации, касающейся окружающей среды, обратитесь к веб-странице *NI and the Environment* по ссылке [ni.com/environment](http://ni.com/environment). Эта страница содержит экологические правила и директивы, согласно которым работает NI, а так же другую экологическую информацию, не включенную в этот документ.

## Отработанное электрическое и электронное оборудование (WEEE)



**Покупатели ЕС.** В конце своего жизненного цикла все изделия должны быть отправлены в центр утилизации WEEE. Посетите страницу [visit.ni.com/environment/weee.htm](http://visit.ni.com/environment/weee.htm) для получения дополнительной информации о центрах утилизации WEEE и WEEE-инициативах National Instruments.

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).