

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Модулей Field Point
FP-AI-100 и сFP-AI-100**

Руководство по эксплуатации FP-AI-100 и cFP-AI-100

Модуль аналогового ввода, восемь каналов, 12 бит.

Это руководство по эксплуатации описывает, как устанавливать и использовать модули аналогового ввода FP-AI-100 и cFP-AI-100 (далее по тексту [c]FP-AI-100). Для получения дополнительной информации о доступе и конфигурировании [c]FP-AI-100 через сеть, воспользуйтесь описанием сетевых модулей FieldPoint.

Характеристики

Модуль [c]FP-AI-100 обеспечивает аналоговый ввод и обладает следующими возможностями:

- Восемь входных каналов по напряжению или по току
- 11 входных диапазонов, 0-1 В, 0-5 В, 0-15 В, 0-30 В, ± 1 , ± 5 В, ± 15 В, ± 30 В, 0-20 мА, 4-20 мА, ± 20 мА
- Разрешение 12-бит
- 250 В (среднеквадратичное значение напряжения) изоляция между каналом и землей, испытание прочности изоляции на 2300 В (среднеквадратичное значение напряжения), в течение 1 минуты
- Рабочий диапазон температур от -40 до 70°C
- Возможность горячей замены

Установка модуля FP-AI-100

Модуль FP-AI-100 монтируется на основании (терминальную базу) FieldPoint (FP-TB-x), от которого он получает рабочее напряжение питания. Установка модуля на запитанное основание не нарушает работу остальных модулей.

Чтобы установить модуль FP-AI-100, выполните следующие действия в соответствии с рисунком 1:

1. Переверните ключ на базе в положение X (используется для любых модулей) или положение 1 (используется для FP-AI-100).
2. Совместите выравнивающие пазы модуля FP-AI-100 с направляющими базы.
3. Сильно надавите на модуль, чтобы закрепить его на базе. Когда модуль надежно закреплен, защелка на основании фиксирует его.

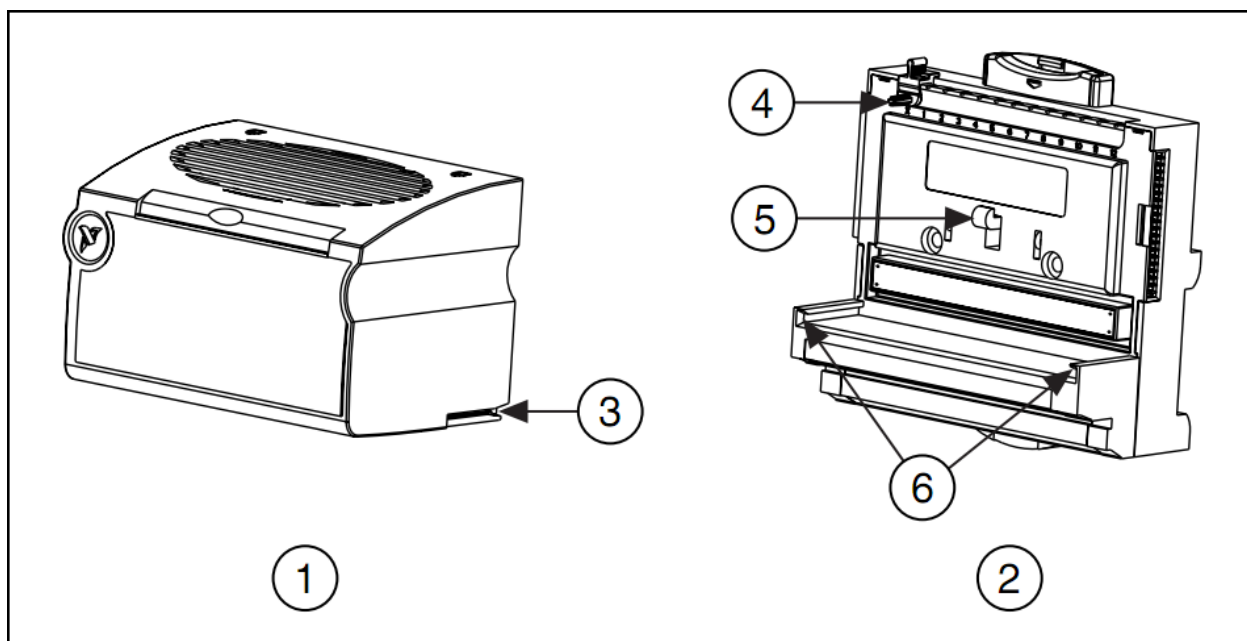


Рисунок 1. Установка модуля FP-AI-100

1 Модуль ввода-вывода
2 База
3 Выравнивающий паз

4 Ключ
5 Зашелка
6 Направляющие

Установка модуля сFP-AI-100

Модуль сFP-AI-100 устанавливается на объединительной панели Compact FieldPoint (сFP-ВР-х), от которой получает рабочее напряжение питания. Установка модуля на запитанную объединительную панель не нарушает работу остальных модулей.

Чтобы установить модуль сFP-AI-100, выполните следующие действия в соответствии с рисунком 2:

1. Совместите невыпадающие винты на модуле сFP-AI-100 с отверстиями на объединительной панели. Ключи совмещения на модуле не дают установить его задом наперед.

2. Сильно надавите на модуль, чтобы закрепить его на объединительной панели.

3. С помощью отвертки Phillips №2 с хвостовиком длиной как минимум 64 мм затяните невыпадающие винты до вращающего момента 1.1 Н м. Нейлоновое покрытие предотвращает ослабление винтов.

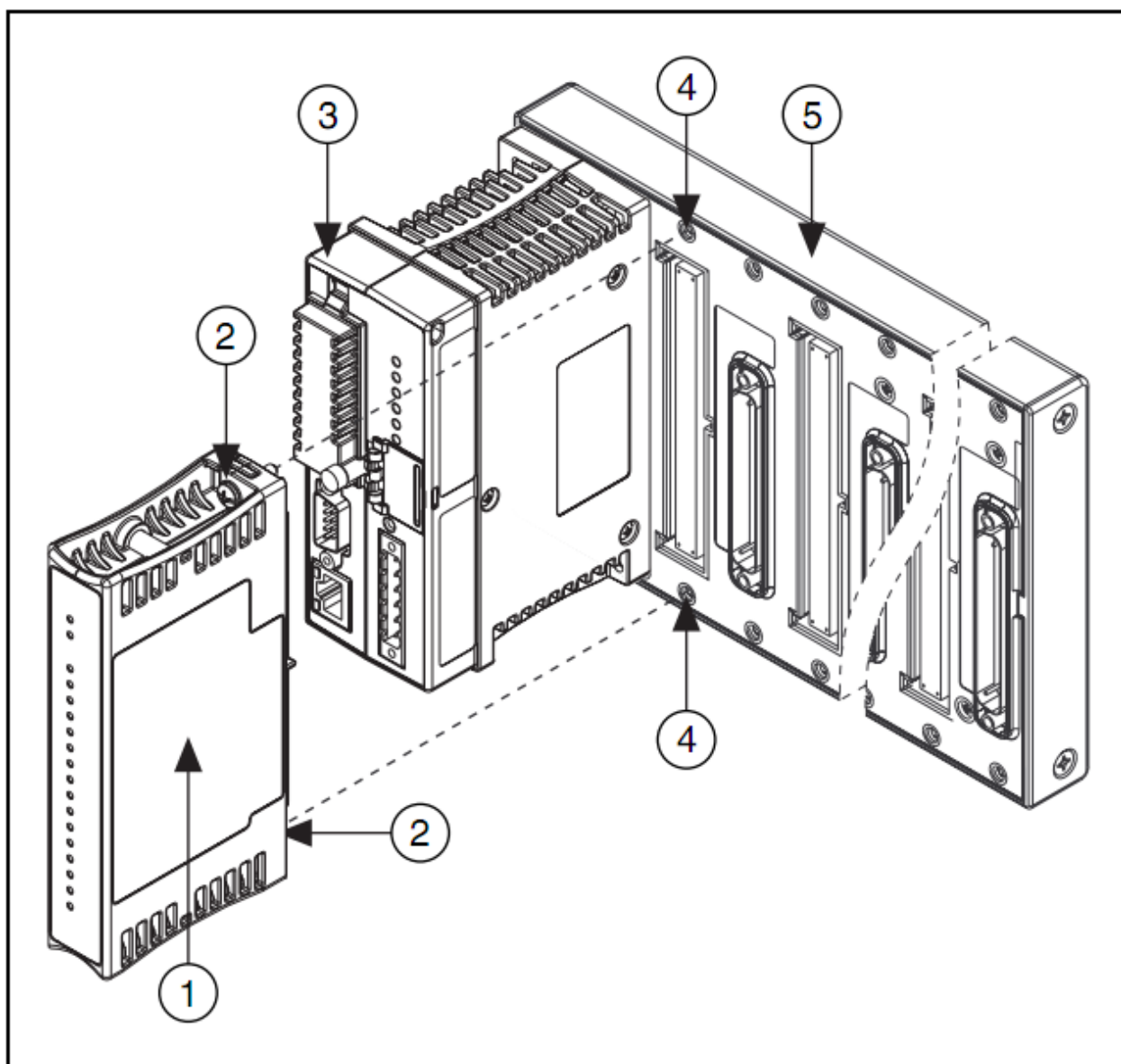


Рисунок 2. Установка модуля sFP-AI-100

1 sFP-AI-100
 2 Невыпадающие винты
 3 Модуль контроллера cFP

4 Отверстия под винты
 5 Объединительная панель cFP

Подключение модуля

[c]FP-AI-100

База FP-TB-х имеет контакты для каждого из восьми каналов ввода и вывода модуля FP-AI-100, а также для внешнего источника, от которого получают электропитание и периферийные устройства. Коннекторный блок cFP-SB-х обеспечивает аналогичные подключения для модуля sFP-AI-100.

В таблице 1 перечислены все взаимосвязи клемм по типам сигналов для каждого отдельного канала. Взаимосвязи клемм и каналов одинаковы для баз FP-TB-х и коннекторных блоков cFP-SB-х.

Таблица 1. Взаимосвязи терминалов

Канал	Номер терминала			
	Vin	Iin	Vsup	COM
0	1	2	17	18
1	3	4	19	20
2	5	6	21	22
3	7	8	23	24
4	9	10	25	26
5	11	12	27	28
6	13	14	29	30
7	15	16	31	32

Каждый канал имеет отдельные входы для напряжения (V_{in}) и тока (I_{in}). Входы по току и по напряжению привязаны к терминалам COM. Если вы используете внешний источник для питания устройства, подключите блок питания к терминалам V и C базы или коннекторного блока. Обратитесь к разделам, которые содержат подробные схемы подключения.



Внимание Не подключайте входы тока и напряжения одновременно на одном канале.



Внимание Каскадное подключение питания между двумя модулями повредит изоляцию между этими модулями. Каскадное подключение питание совместно с сетевым модулем повредит изоляцию всю изоляцию между модулями в банке модулей FieldPoint.

Измерение с помощью модуля [c]FP-AI-100

Модуль [c]FP-AI-100 имеет восемь несимметричных входных каналов. Все восемь каналы имеют общую подключение к земле, которое изолировано от других модулей системы FieldPoint. На рисунке 3 показана цепь аналогового входа на одном канале.

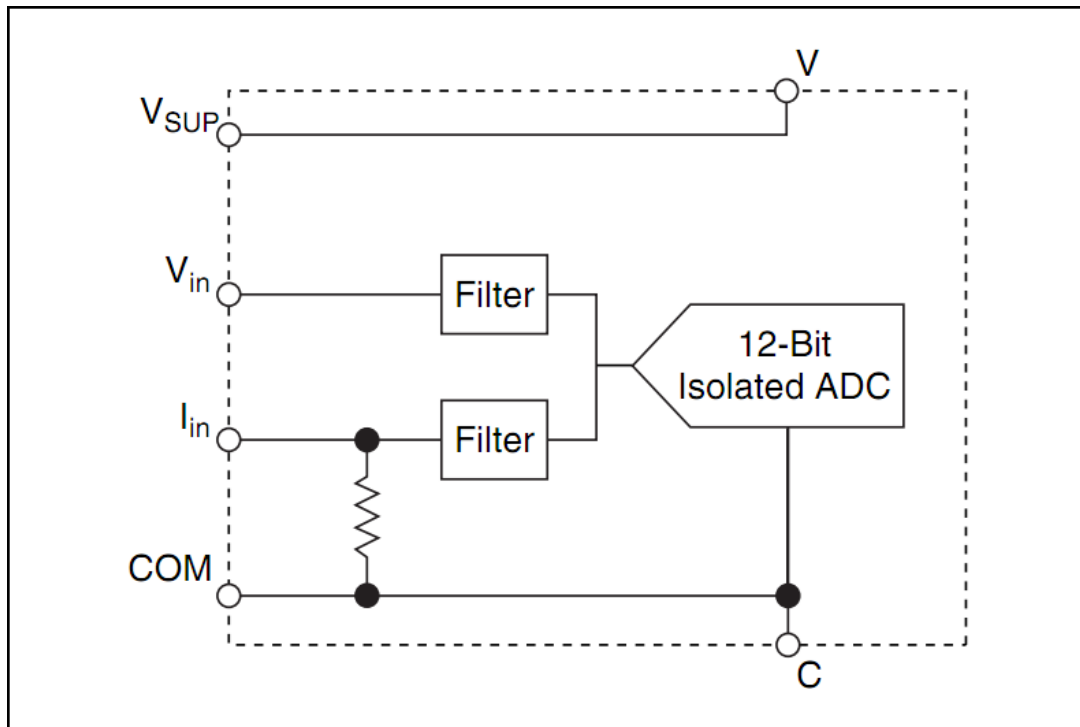


Рисунок 3. Цепь аналогового входа одного канала модуля [c]FP-AI-100

Измерение напряжения с помощью модуля [c]FP-AI-100

Диапазон напряжения входного сигнала может находиться в следующих пределах: 0-1 В, 0-5 В, 0-15 В, 0-30 В, ± 1 В, ± 5 В, ± 15 В, и ± 30 В.

Рисунок 4 демонстрирует, как подключать источник напряжения без использования внешнего источника питания к одному каналу модуля [c]FP-AI-100.

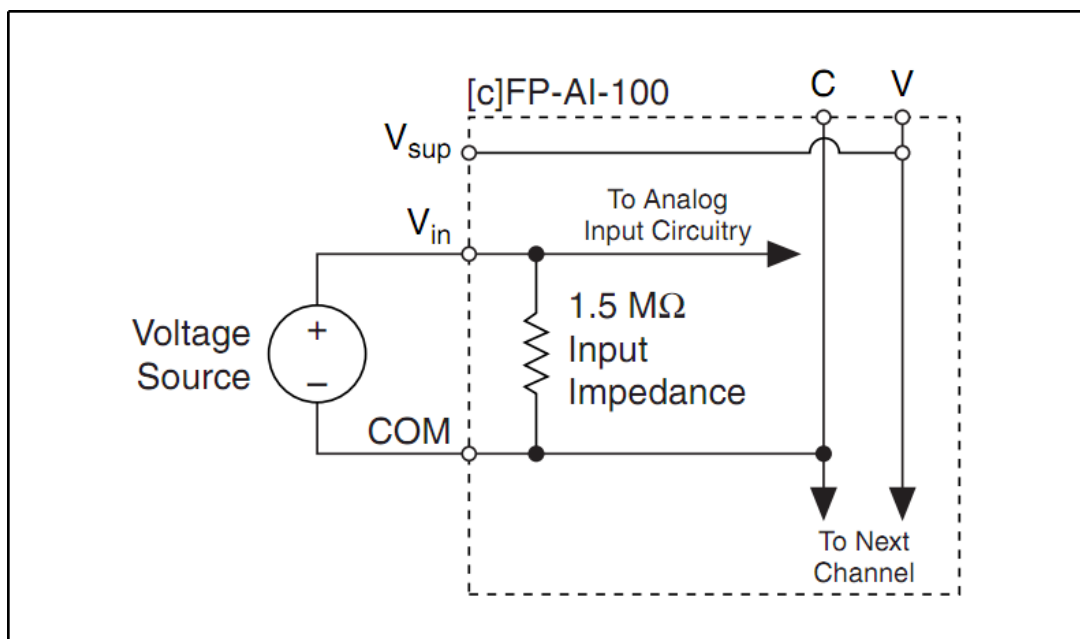


Рисунок 4. Подключение источника напряжения без внешнего источника питания

Рисунок 5 демонстрирует, как подключать источник напряжения с использованием внешнего источника питания к одному каналу модуля [c]FP-AI-100.

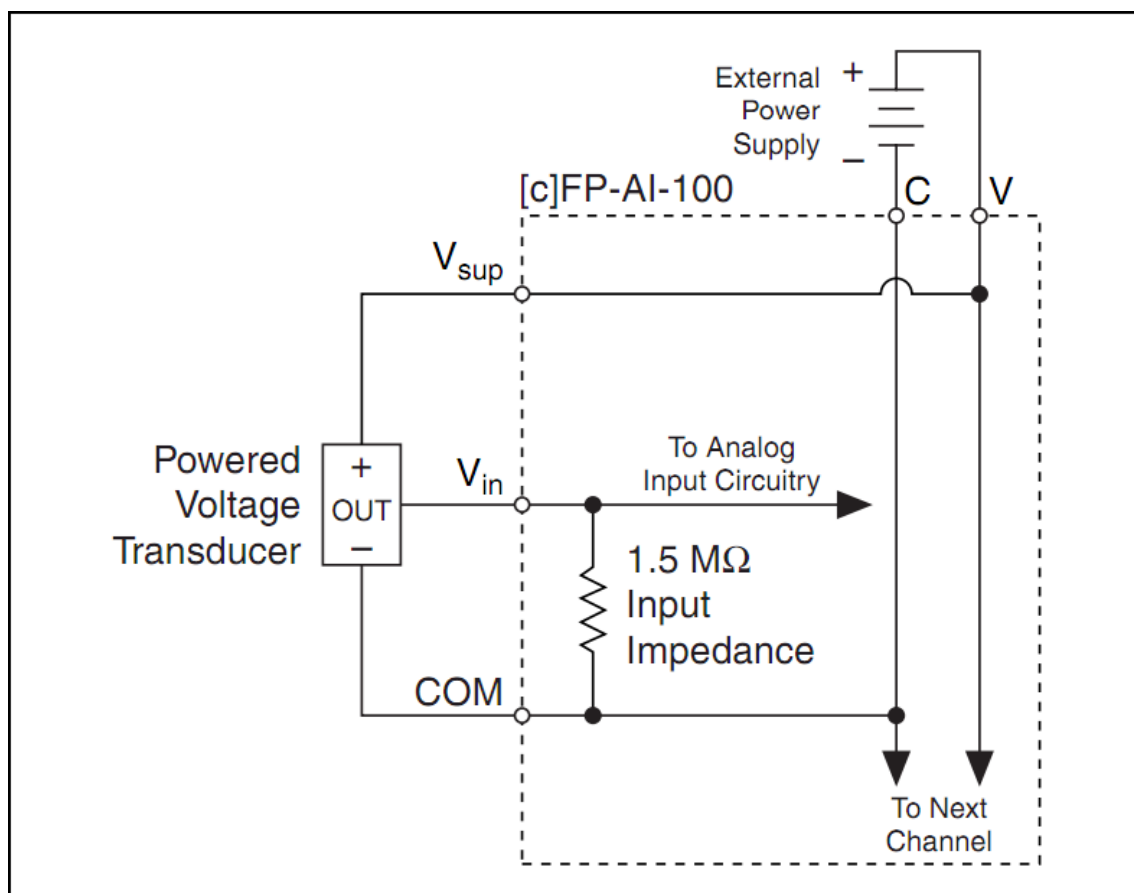


Рисунок 5. Подключение источника напряжения с внешним источником питания

Измерение тока с помощью модуля [c]FP-AI-100

Диапазон измерения для источника тока следующие: 0-20 В, 4-20, и ± 20 мА. Модуль считывает ток, входящий в терминал I_{in} как положительный, а ток, выходящий из терминала как отрицательный. Ток протекающий через терминал I_{in} проходит через резистор 100 Ом, а вытекает через терминал COM или C.

Рисунок 6 демонстрирует, как подключать источник тока без использования внешнего источника питания к одному каналу модуля [c]FP-AI-100.

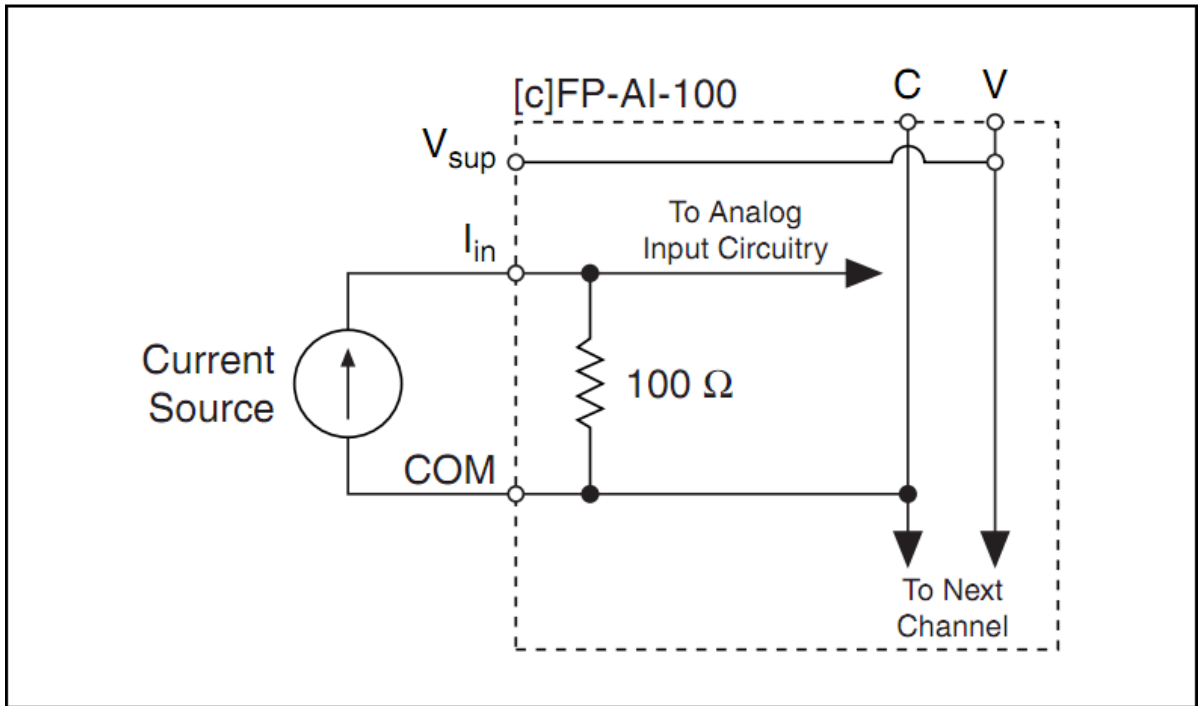


Рисунок 6. Подключение источника тока без внешнего источника питания

Рисунок 5 демонстрирует, как подключать источник тока с использованием внешнего источника питания к одному каналу модуля [c]FP-AI-100.

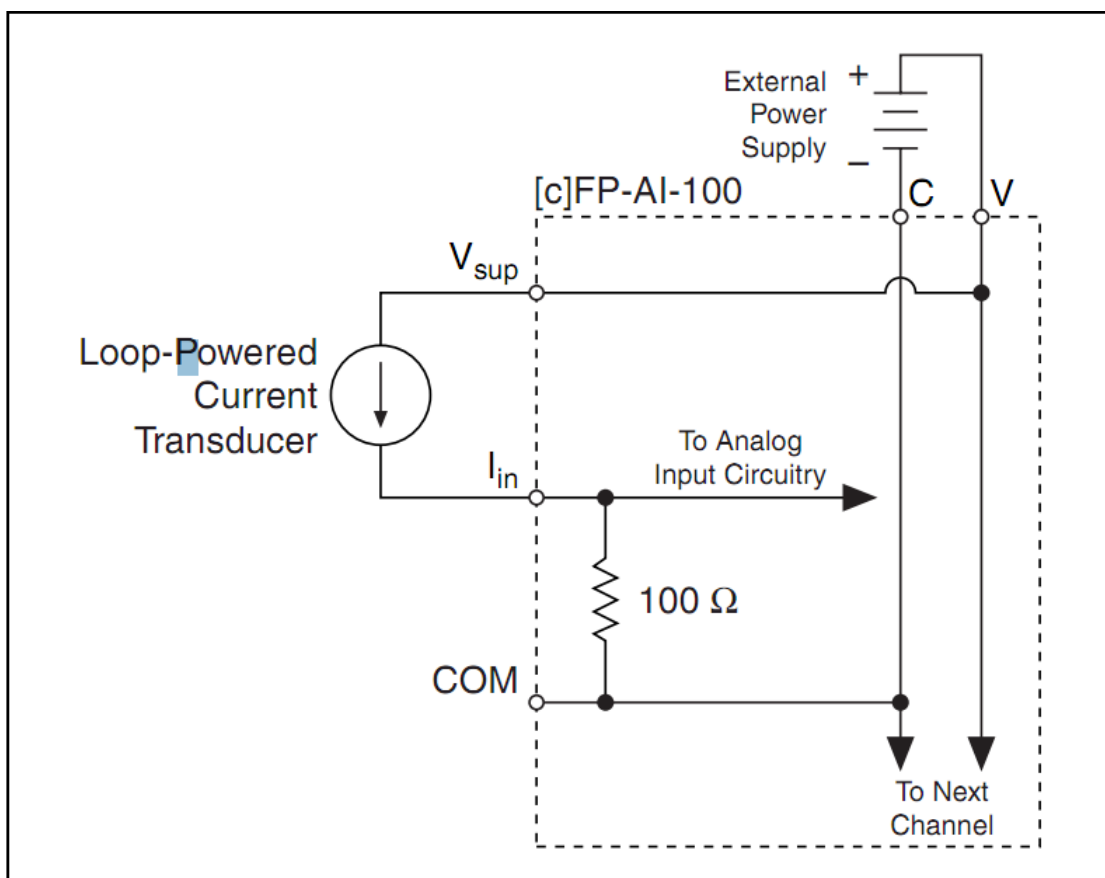


Рисунок 7. Подключение источника тока с внешним источником питания

Входные диапазоны

Чтобы избежать неточных показаний, выберите входной диапазон так, чтобы который вы измеряете не превышал обоих границ диапазона измерения. Если канал не используется, замкните положительный вход на землю и настройте канал на биполярный входной диапазон. Малые колебания плавающих входных сигналов могут привести к появлению красного сигнала статуса **Out of Range** (выход из диапазона) на светодиоде, если канал настроен на однополярный диапазон. Аналогично, если канал настроен на диапазон 4-25 мА, а входной ток равен 0 мА, то канал всегда будет показывать выход из диапазона измерений.

Функция превышения диапазона

[c]FP-AI-100 имеет функцию превышения диапазона, что позволяет, немного превысить номинальные значения каждого диапазона измерения. Например, реальный предел измерения ± 5 В при этом сигнал может иметь амплитуду $\pm 6,0$ В. Функция превышения диапазона позволяет [c]FP-AI-100 компенсировать ошибки входного сигнала до 20% от полной шкалы измерения. Кроме того, с данной функцией шумные сигналы на вблизи предела шкалы не создают случайных ошибок измерения.

Индикаторы состояния

У модуля [c]FP-AI-100 есть два зеленых светодиодных индикатора состояния: **POWER** и **READY**. Индикатор **POWER** загорается после того, как Вы установили модуль FP-AI-100 на базу или модуль cFP-AI-100 – в объединительную панель и подали питание на подключенный сетевой модуль, при этом модуль [c]FP-AI-100 передает информацию сетевому модулю о своем наличии. Когда сетевой модуль опознает [c]FP-AI-100, он посылает последнему информацию о начальной конфигурации. После того, как модуль [c]FP-AI-100 проинициализировался, загорается индикатор **READY**, и модуль работает в нормальном режиме.

Кроме индикаторов POWER и READY, у каждого канала имеется красный индикатор состояния, который загорается, если входной сигнал на канале выходит за пределы установленного диапазона. Смотрите раздел *Входные диапазоны* для получения дополнительной информации.

Обновление прошивки

Возможно вам потребуется обновление прошивка FieldPoint когда вы добавите в систему новые модули ввода/вывода. Для получения информации о прошивке и способах загрузки посетите сайт ni.com/info и введите *fpmatrix*.

Рекомендации по изоляции и технике безопасности



Внимание Перед тем, как попробовать подключить модуль [c]FP-AI-100 к любым схемам, в которых могут иметь место опасные напряжения, ознакомьтесь с нижеследующей информацией.


В настоящем разделе описывается изоляция модуля [c]FP-AI-100 и ее соответствие международным стандартам по технике безопасности. Цепи подключения периферийных устройств изолированы от объединительной панели и межмодульной коммуникационной шины. Согласно нормативному документу “Measurement Category II” (Класс измерений II), изоляционные барьеры внутри модуля гарантируют долговременную изоляцию, рассчитанную на среднеквадратическое напряжение 250 В, проверенное испытанием диэлектрика на электрическую прочность путем подачи среднеквадратического напряжения 2300 В в течение 5 с. В соответствии с международным стандартом МЭК (IEC) 61010-1, модуль [c]FP-AI-100 обеспечивает двойную изоляцию при рабочих среднеквадратических напряжениях 250 В(1). Стандарты по технике безопасности, в том числе опубликованные американской лабораторией по технике безопасности UL и Международной электротехнической комиссией МЭК (IEC), обязывают применять двойную изоляцию между опасными напряжениями и любыми деталями или схемами, которые доступны для человека.

Никогда не пытайтесь использовать какие-нибудь изоляционные изделия между доступными для человека деталями (например, монтажными DIN-рейками или станциями мониторинга) и схемами, на которых могут быть опасные потенциалы при нормальных условиях эксплуатации, несмотря на то, что такое изделие, как [c]FP-AI-100, специально предназначено для таких приложений.

(1) *Рабочее напряжение* определяется как сумма напряжения сигнала и синфазного напряжения.

Синфазное напряжение – это напряжение на модуле относительно заземления.

Хотя модуль [c]FP-AI-100 и предназначен для управления приложениями, где имеют место опасные напряжения, чтобы гарантировать безопасность всей системы, тем не менее следуйте приведенными ниже правилам:

- Между каналами модуля [c]FP-AI-100 нет никакой изоляции. Если на одном из каналов имеет место опасное напряжение, то все каналы считаются опасными. Удостоверьтесь в том, что все другие устройства и схемы, подключенные к модулю, правильно изолированы от контакта с человеком.
- Не используйте внешние источники питания (терминалы V и C) для других устройств, включая другие модули FieldPoint, пока эти устройства не будут изолированы от контакта с человеком.
- Вы обязаны соединить клемму защитного заземления на объединительной панели сFPBP-х с защитным заземлением системы. Клемма защитного заземления обозначена символом . Для вышеуказанного соединения используйте 1.6 мм провод типа 14 AWG с кольцеобразным наконечником. Для крепления наконечника к клемме защитного заземления на объединительной панели используйте 5/16-дюймовым (0,79 см) винтом с цилиндрической головкой, поставляемым вместе с объединительной панелью.
- Как положено при любых соединениях, где есть опасные напряжения, удостоверьтесь, что все проводники и соединения соответствуют применяемым электротехническим правилам и нормам, а также здравому смыслу. Производите монтаж баз и объединительных панелей на территории или в помещении, где исключен случайный или несанкционированный доступ к токоведущим проводникам с опасными напряжениями.
- Не используйте модуль [c]FP-AI-100 в качестве единственного изоляционного барьера между человеком и источниками со значениями рабочих среднеквадратических напряжений выше 250 В.
- Эксплуатируйте модуль [c]FP-AI-100 только в условиях, соответствующих степени загрязнения Pollution Degree 2 и ниже, которая означает, что в большинстве случаев имеют место только непроводящие загрязнения. В тоже время, иногда может иметь место проводимость, вызванная наличием конденсата.
- Эксплуатируйте модуль [c]FP-AI-100 в режимах, соответствующих классу измерений “Measurement Category II” и ниже. К этому классу относятся измерения, выполняемые на схемах, подключенных непосредственно к низковольтной установке. Этот класс измерений относится к распределению электричества на местном уровне, в том числе, через стандартные настенные розетки.

Спецификации

Приведенные спецификации являются типичными для температур от -40 до $+50$ C, если не оговорено иное. Усиление ошибки вычисляется как процент от значения входного сигнала.

Характеристики входа

Количество каналов.....	8
Разрешение АЦП.....	12 бит
Тип АЦП.....	Последовательного приближения
Скорость обновления.....	360 Гц (2.8 мс)

Входы по напряжению

Указанные входные диапазоны выбираются программно для каждого канала.

Диапазон входного напряжения	Типовое отклонение при температуре среды от 15 до 35 °C	Максимальное отклонение при температуре среды от -40 до 70 °C
0-1 В	2.9мВ	9.3мВ
0-5В	6.5мВ	17.2мВ
0-15 В	13мВ	30мВ
0-30 В	17.5мВ	30.3мВ
±1 В	3.6мВ	10.3мВ
±5 В	9.5мВ	23мВ
±15 В	21.8мВ	44.7мВ
±30 В	35.1мВ	62.5мВ

Диапазон входного напряжения	С функцией превышения диапазона	Типовое усиление ошибки в диапазоне 15 до 35 °C (% от считываемой величины)	Типовое усиление ошибки в диапазоне -40 до 70 °C (% от считываемой величины)
0-1 В	0-1.2 В	0.065%	0.19%
0-5В	0-6В	0.065%	0.19%
0-15 В	0-18 В	0.065%	0.19%
0-30 В	0-36 В	0.065%	0.19%
±1 В	±1.2 В	0.07%	0.22%
±5 В	±6 В	0.07%	0.22%
±15 В	±18 В	0.07%	0.22%
±30 В	±36 В	0.07%	0.22%

Входное сопротивление 1.5 МОм

Эффективное разрешение 11.3 бит

Входная полоса пропускания 170 Гц

Входы по току

Указанные входные диапазоны выбираются программно для каждого канала.

Диапазон входного тока	Типовое отклонение при температуре среды от 15 до 35 °C	Максимальное отклонение при температуре среды от -40 до 70 °C
0-20 мА	12 мкА	20 мкА
4-20 мА	12 мкА	20 мкА
±20 мА	23 мкА	40 мкА

Диапазон входного тока	С функцией превышения диапазона	Типовое усиление ошибки в диапазоне 15 до 35 °С (% от считываемой величины)	Типовое усиление ошибки в диапазоне -40 до 70 °С (% от считываемой величины)
0-20 мА	0-24 мА	0.083%	0.32%
4-20 мА	3.5-24 мА	0.083%	0.32%
±20 мА	±24 мА	0.09%	0.35%

Входное сопротивление 100 Ом
Эффективное разрешение 11.5 бит
Защита по току ±30 мА
Входная полоса пропускания 160 Гц

Физические характеристики

Индикаторы Зеленые индикаторы POWER и READY
одна красная индикатор **Out of Range**.
Масса
FP-AI-100 145 г
сFP-AI-100 115 г

Требования по потреблению мощности

Мощность потребляемая от сетевого модуля 400 мВ

Среднеквадратическое напряжение изоляции

Изоляция «канал-заземление»
Непрерывное 250 В, класс измерения Measurement Category II
При испытании на прочность диэлектрика... 2300 В, 5 с
Межканальная изоляция Отсутствует

Условия окружающей среды

Модули FieldPoint предназначены только для эксплуатации в помещении. Для использования за пределами помещения (на улице) они должны быть смонтированы внутри герметичного корпуса.

Рабочая температура
при входном напряжении ±25 В от -40 до +70 °С
при входном напряжении ± 30 В от -40 до +50 °С
Температура хранения от -45 до 85 °С
Относительная влажность от 10 до 90% (при отсутствии конденсата)
Максимальная высота 2000 м; на больших высотах номинальные напряжения изоляции должны быть снижены

Степень загрязнения.....2

Устойчивость к ударам и вибрации

Приведенные ниже спецификации относятся только модулю cFP-AI-100. Если Ваше приложение должно работать под воздействием ударов и вибрации, производитель рекомендует к применению модули Compact FieldPoint.

Вибрация в рабочих условиях, случайные
(IEC(МЭК) 60068-2-64).....10–500 Гц, 5 g (среднеквадратическая)

Вибрация в рабочих условиях, синусоидальные
(МЭК 60068-2-6).....10–500 Гц, 5 g

Удар в рабочих условиях
(МЭК 60068-2-27).....50 g, синусоидальная полуволна 3 мс,
18 ударов в 6 направлениях;
30 g, синусоидальная полуволна 11 мс,
18 ударов в 6 направлениях

Требования техники безопасности

Настоящее изделие удовлетворяет требованиям следующих стандартов по технике безопасности электрического оборудования для измерений, управления и лабораторного применения:

- IEC 61010-1, EN-61010-1
- UL 61010-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1



Примечание: Чтобы узнать о наличии сертификатов безопасности UL и др. посмотрите на товарную этикетку или зайдите на сайт ni.com/certification, найдите изделие по номеру модели или серии, щелчком мыши перейдите по соответствующей ссылке в колонке Certification.

Электромагнитная совместимость

Настоящее изделие соответствует требованиям следующих стандартов по электромагнитной совместимости (ЭМС) для измерений, управления и лабораторного применения:

- EN 61326:1997 + A2:2001, Table1
- EN 55011 Класс А, 10 m FCC часть 15А 1ГГц
- CE, C-Tick, FCC - Часть 15 (излучения); Класс А



Примечание: Для электромагнитной совместимости, используйте экранированные кабели.

Соответствие указаниам Совета Европы (CE)

Настоящее изделие удовлетворяет основным требованиям соответствующих указаний Совета Европы, с учетом поправок, касающихся маркировки:

- 73/23/ЕЕС; Указания по технике безопасности при работе с низковольтным оборудованием
- 89/336/ЕЕС; Указания по ЭМС



Примечание: За любой дополнительной информацией о регулируемой совместимости ознакомьтесь с декларацией соответствия. Чтобы скачать декларацию соответствия на настоящее изделие, зайдите на сайт ni.com/certification, найдите изделие по номеру модели или серии, щелчком мыши перейдите по соответствующей ссылке в колонке Certification.

Габаритные размеры

На рисунке 9 указаны габаритные размеры модуля cFP-AI-100, установленного на базе. Если Вы используете модуль cFP-AI-100, размеры и требования к расстоянию от кабелей до поверхности, на которой находится система Compact FieldPoint, Вы можете найти в руководстве пользователя контроллера Compact FieldPoint.

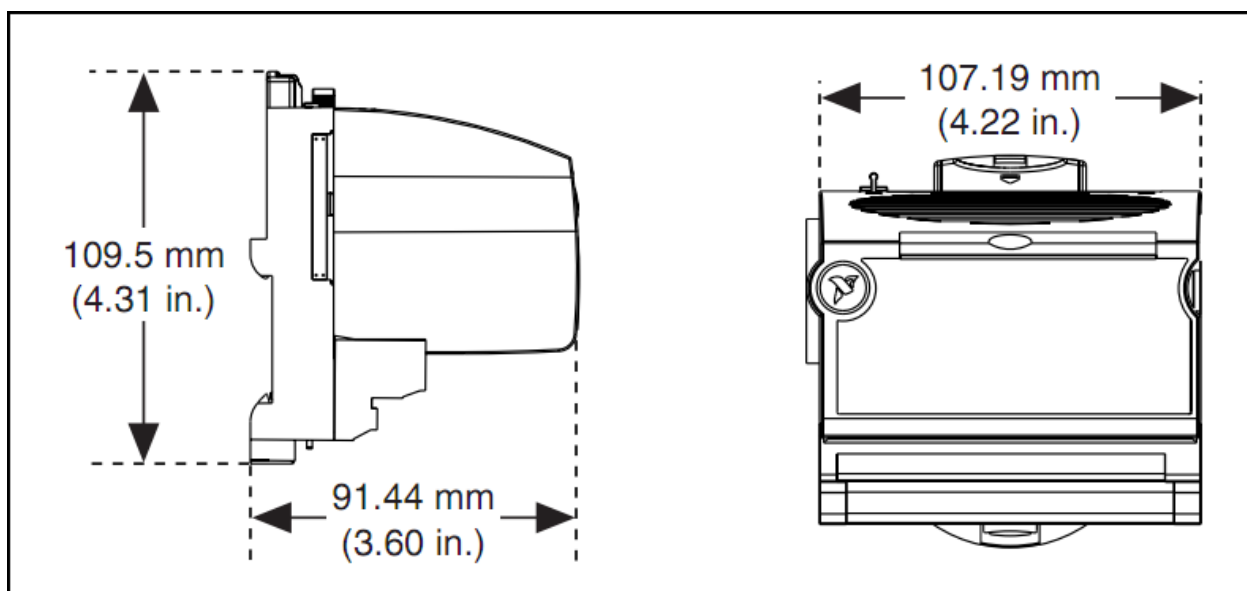


Рисунок 8. Габаритные размеры модуля FP-AI-100.

Техническая поддержка

Более подробную информацию по настройке системы FieldPoint Вы можете найти в следующих документах National Instruments:

- Руководство пользователя сетевого модуля FieldPoint
- Инструкции по эксплуатации других модулей ввода-вывода FieldPoint
- Инструкции по эксплуатации базы и коннекторного блока FieldPoint

Веб-сайт компании National Instruments предоставляет полный спектр ресурсов технической поддержки. По адресу ni.com/support вы сможете получить доступ ко всем ресурсам от средств для поиска неисправностей и разработки приложений до технической поддержки от инженеров NI через почту и телефон.

Declaration of Conformity (DoC) – DoC является подтверждением совместимости нашей продукции с требованиями совета Европейского экономического сообщества. Эти требования заключаются в электронной совместимости и безопасности использования. Получить DoC для вашего изделия можно по адресу ni.com/certification. Если ваше изделие поддерживает калибровку, вы можете получить калибровочный сертификат по адресу ni.com/calibration.

Если вы искали помощи на **ni.com** и не нашли ответа, обратитесь за **бесплатной технической поддержкой** в офис National Instruments:

National Instruments Россия, СНГ, Балтия

*119361 г. Москва, ул. Озерная, д.42 офис 1101
Телефон в Москве: + 7(495) 783-68-51
Телефон в Санкт-Петербурге: + 7 (812) 951-44-18
Телефон в Киеве: + 38 (068) 394-21-22
Электронная почта: support.russia@ni.com*

National Instruments, NI, ni.com и LabVIEW являются товарными знаками корпорации National Instruments, о которых Вы можете узнать более подробную информацию на сайте ni.com/legal в разделе Terms of Use. Другие упомянутые здесь названия изделий и компаний также являются торговыми марками соответствующих компаний. Информацию о патентах, которые защищают продукцию National Instruments, Вы можете найти в следующих местах: в меню Help»Patents Вашего программного обеспечения, в файле patents.txt на Вашем CD-диске или на сайте ni.com/patents