

ibaPACO-4

Счетчик импульсов для измерения частоты



Руководство

Версия 2.1

Системы измерительной техники и автоматизации



Производитель

iba AG
Koenigswarterstr. 44
90762 Fuerth
Germany

Контактная информация

Центральный офис	+49 911 97282-0
Факс	+49 911 97282-33
Тех. поддержка	+49 911 97282-14
Технологич. отдел	+49 911 97282-13

E-Mail: iba@iba-ag.com

Web: www.iba-ag.com

Распространение и размножение данного документа, использование и передача его содержания без согласия автора запрещены. Следствием нарушения данных положений является привлечение к ответственности с возмещением нанесенного ущерба.

©iba AG 2010, все права защищены

Содержание данной публикации было проверено на предмет соответствия с описанным аппаратным и программным обеспечением. Отклонения, однако, не могут быть исключены, поэтому гарантия полного совпадения не предоставляется. Информация, содержащаяся в данной брошюре, регулярно актуализируется. Необходимые исправления содержатся в последующих изданиях или могут быть загружены из Интернета.

Актуальную версию можно всегда найти на нашем веб-сайте: <http://www.iba-ag.com>.

Уведомление об авторском праве

Windows® является названием и зарегистрированной торговой маркой компании Microsoft Corporation. Другие продукты и названия компаний, упомянутые в настоящем руководстве, также могут являться зарегистрированными торговыми марками и принадлежать соответствующим лицам.

Сертификаты

Устройство сертифицировано в соответствии с европейскими стандартами и директивами. Устройство соответствует общим требованиям к безопасности и охране здоровья. Требования дополнительных общепринятых международных стандартов и директив также были соблюдены.

Содержание

1	Об этом руководстве пользователя	5
1.1	Целевая аудитория	5
1.2	Обозначения	5
1.3	Используемые символы	6
2	Комплект поставки	7
3	Правила безопасности	7
3.1	Целевое использование устройства	7
3.2	Специальные рекомендации	7
4	Введение	8
5	Монтаж и демонтаж	8
5.1	Монтаж	8
5.2	Демонтаж	8
6	Системные требования	9
6.1	Аппаратное обеспечение	9
6.2	Программное обеспечение	9
7	Интеграция с системой	10
8	Характеристики продукта	11
8.1	Характеристики	11
8.2	Вид устройства, рабочие элементы и разъемы	12
8.2.1	Разъем для источника питания X14	13
8.2.2	Оптический вход X11 (RX) и выход X10 (TX)	13
8.2.3	Переключатель адресов устройства (S1)	13
8.2.4	Переключатель режимов устройства (S2)	13
8.2.5	L4...L11; светодиоды, обозначающие состояние цифровых входов	13
8.2.6	Светодиодные индикаторы «работа», «соединение», «ошибка»	14
8.2.7	Контакты счетчиков и цифровых разъемов	14
8.2.8	Сервисный интерфейс (X12)	15
8.3	Входная схема ibaPACO-4	16
8.3.1	Стандартная входная схема 24 В	16
8.3.2	Стандартная входная схема 5В	18
8.4	Теория работы входа частотомера	19
8.4.1	Измерение периода	19
8.5	Теория работы входа частотомера	23
8.6	Теория работы входа счетчика знаковой частоты	24
8.7	Теория работы входа реверсивного счетчика	26
8.8	Конфигурация DIP-переключателя	28
8.8.1	DIP-переключатель "Switch"	28

8.8.2	DIP-переключатель “Sample”	29
9	Конфигурация/проектирование.....	30
9.1	Настройки в ibaPDA-V6.....	30
9.1.1	Диспетчер ввода-вывода, аппаратное обеспечение	30
9.1.2	ibaPDA: диагностика, проверка настроек.....	31
10	Технические данные.....	34
11	Техническая поддержка и контактная информация.....	36

1 Об этом руководстве пользователя

В этом руководстве пользователя содержится подробное описание конструкции, принципа работы и использования устройства ibaPACO-4.

1.1 Целевая аудитория

Это руководство предназначено для специалистов, которые работают с электрическими и электронными модулями и обладают необходимыми знаниями в области коммуникационных и измерительных технологий. К вышеупомянутым специалистам относятся лица, которые соблюдают правила техники безопасности и могут оценить возможные последствия и риски, исходя из своей профессиональной подготовки, специальных знаний и опыта, а также знания соответствующих стандартных правил.

1.2 Обозначения

В данном руководстве используются следующие обозначения:

Действие	Обозначения
Команда меню	Меню «Логическая диаграмма»
Вызов команды меню	«Шаг 1 – Шаг 2 – Шаг 3 – Шаг x» Пример: Выбор меню «Логическая диаграмма – Добавить – Новая логическая диаграмма»
Клавиши	<Название клавиши> Пример: <Alt>; <F1>
Одновременное нажатие клавиш	<Название клавиши> + <Название клавиши> Пример: <Alt> + <Ctrl>
Кнопки	<Название кнопки> Пример: <OK>; <Cancel>
Имена файлов, пути	«Имя файла», «Путь» Пример: „Test.doc“

1.3 Используемые символы

При чтении этого руководства вам могут встретиться символы, которые имеют следующее значение:

DANGER

Несоблюдение техники безопасности может привести к травме или смертельному исходу:

- От удара электрическим током.
 - Из-за неправильного использования программных продуктов, которые связаны с процедурами ввода и вывода, имеющими функции управления.
-

WARNING

Несоблюдение этого правила безопасности может привести к травме или смертельному исходу.

CAUTION

Несоблюдение этого правила безопасности может привести к травме или причинить материальный ущерб.



Примечание

В примечании указаны особые требования или действия, которые необходимо выполнить.



Важно

Указывает на некоторые особенности, например исключения из правил.



Совет

Советы, наглядные примеры и маленькие хитрости, позволяющие облегчить работу.



Дополнительная документация

Ссылка на дополнительную документацию или специальную литературу.

2 Комплект поставки

После распаковки устройства проверьте его комплектность и убедитесь в том, что оно не было повреждено при перевозке.

Комплект поставки включает:

- Устройство ibaPACO-4
- 2-штырьковый разъем питания Phoenix
- Руководство
- Все необходимые клеммные блоки Phoenix (с пружинными зажимами) для подключения входных сигналов

3 Правила безопасности

3.1 Целевое использование устройства

Данное устройство является электрооборудованием. Оно может использоваться только в следующих областях:

- Автоматизация производственных систем
- Логирование и анализ измеренных данных
- Использование программных продуктов iba (ibaPDA, ibaLogic и т.д.)



Устройство не должно использоваться в цепях питания!

3.2 Специальные рекомендации



Важно

Каждую входную схему можно модифицировать: характеристики каждого входа можно изменить с помощью переключателей, которые находятся внутри устройства.

Однако, открывая устройство и изменяя входные схемы (см. пункт 7.3), покупатель действует на свой страх и риск.

4 Введение

Устройство ibaPACO-4 (PArallel COunter) предназначено для сбора данных о частоте на частотах до 200 кГц, а также выполнения счетных функций. Устройство состоит из двух частей: счетного блока и цифрового блока.

Цифровой блок ibaPACO-4 имеет 8 цифровых входов.

Счетный блок состоит из 4 не связанных друг с другом счетчиков. Каждый счетчик можно настроить как частотомер, ведомое устройство SSI, счетчик знаковой частоты или реверсивный счетчик.

Если вам нужны нестандартные входы, то при заказе устройства укажите требуемое входное напряжение и диапазон частот или свяжитесь с нашими специалистами. Не забудьте также указать нужные вам входы.

Устройство идеально подходит для:

- Сбора данных о частоте
- Сбора цифровых данных
- Выявления неисправностей и ошибок

5 Монтаж и демонтаж

5.1 Монтаж

На задней стороне устройства находится зажим для установки на DIN-рейку. Разместите устройство на DIN-рейке таким образом, чтобы верхняя часть зажима захватывала верхнюю часть рейки. Аккуратно надавите на устройство, чтобы нижняя часть зажима закрепилась на нижней части рейки, таким образом надежно зафиксировав устройство.

Теперь подключите питание (предварительно проверьте полярность!), счетчик и/или соединения для цифровых сигналов, а также оптоволоконные кабели. Заэкранируйте устройство, если это необходимо.

5.2 Демонтаж

Отсоедините от устройства все внешние подключения.

Плотно обхватите верхнюю часть устройства одной рукой. Второй рукой возьмите устройство за нижнюю часть таким образом, чтобы указательный и средний пальцы находились на винте заземления. Несильно надавливая одной рукой на верхнюю часть устройства, одновременно тяните его по направлению от DIN-рейки. В результате этих действий устройство должно высвободиться из DIN-рейки.

6 Системные требования

Чтобы использовать устройство ibaPACO-4 для сбора данных, вам понадобится как минимум один из нижеперечисленных компонентов или систем:

6.1 Аппаратное обеспечение

- ❑ IBM-совместимый ПК, в котором установлена одна или несколько карт:
 - ibaFOB-io, ibaFOB-2i, ibaFOB-2io или ibaFOB-4i (модели -S, -X или -D)
- ❑ Ноутбук, оборудованный
 - ibaCom-PCMCIA-F, интерфейсом RS485 с медными кабелями (или оптоволоконное соединение через адаптер FO-A)
 - ibaFOB-io-ExpressCard, оптоволоконное соединение
- ❑ Система ПЛК, оборудованная
 - ibaLink-SM-64-IO (ввод)
 - ibaLink-SM-128V-i-2o (ввод)

6.2 Программное обеспечение

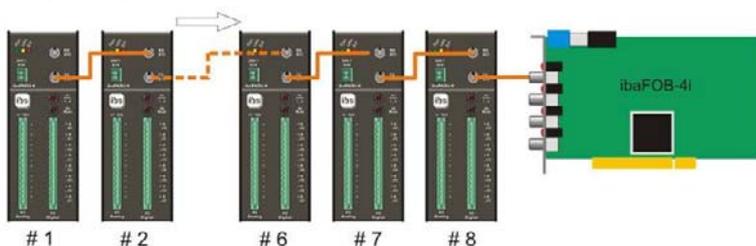
Для сбора данных, их записи или управления технологическими процессами необходимо следующее программное приложение:

- ibaPDA-V6.24.0 или выше

7 Интеграция с системой

Устройство ibaPACO-4, как правило, соединяется с картами ibaFOB посредством линейной топологии. Помимо этого можно последовательно соединить устройство ibaPACO-4 с другими устройствами ibaPACO-4 или ibaPADU. Для этого нужно соединить выход одного устройства со входом последующего, пока все устройства не будут соединены, последнее устройство соединяется с картой ibaFOB. Все адреса (1...8) в такой топологии должны быть уникальными. (См. также пункт 8.2. «Вид устройства, рабочие элементы и разъемы», где описывается расположение переключателя адресов S1).

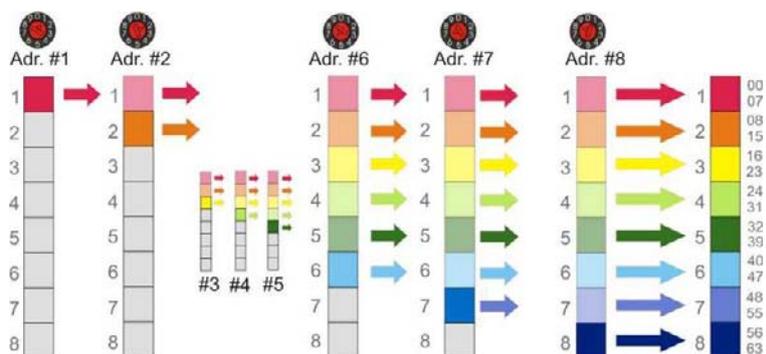
Пример



Макс. 8 устройств в сети с линейной топологией.

Для каждого устройства должен быть настроен уникальный адрес станции от 1 до 8.

Если два устройства имеют одинаковый адрес, то устройство, расположенное в сети вторым, перезаписывает содержимое первого устройства, имеющего такой же адрес.



На рис. слева показан принцип организации пакетов данных в телеграмме ibaFOB. Каждая ячейка содержит 4 значения счетчика + 8 цифровых сигналов. Адрес устройства определяет то, где в телеграмме будут находиться данные. Следовательно, позиция устройства в сети не зависит от заданного адреса.

8 Характеристики продукта

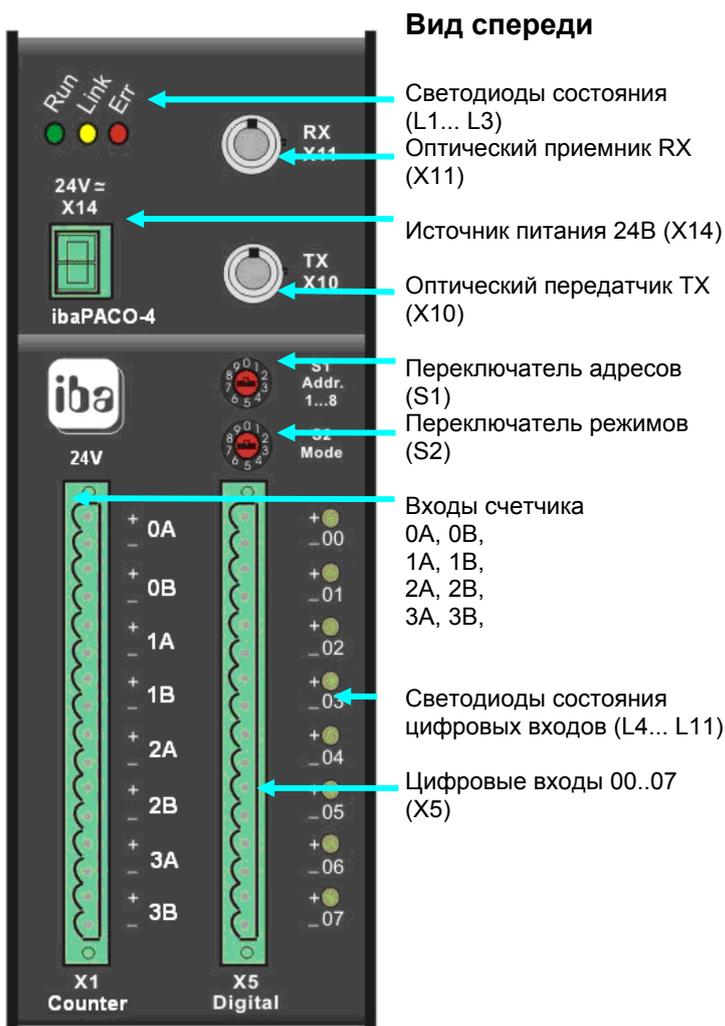
8.1 Характеристики

- Источник питания 24В DC
- Прочный металлический корпус с электрическим и механическим экранированием (для установки на DIN-рейку или рейку 19“)
- 3 светодиода (состояния: работа, соединение, ошибка)
- Один оптический вход и один выход для передачи сигналов и последовательного подключения нескольких устройств.
- 4 режима счетчика (28 бит):
 - Частотомер
 - Ведомое устройство SSI
 - Счетчик знаковой частоты
 - Реверсивный счетчик (метод квадратур)

Каждый вход счетчика имеет 2 входа, гальванически изолированных друг от друга и от цифровой земли.

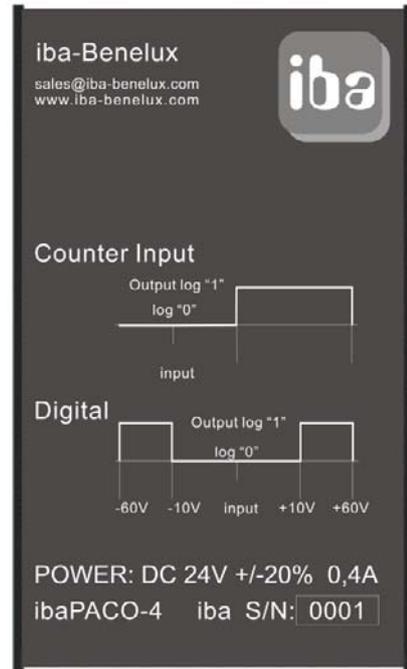
- 8 цифровых входов, гальванически изолированных друг от друга и от цифровой земли. Для этих входов на устройстве предусмотрено 8 светодиодов, обозначающих их статус.
- Стандартная частота дискретизации для ibaPACO-4 - 1000 Гц.
- Работает в так называемом режиме F (F-Mode), скорость передачи данных составляет 3,3 Мбит/с для оптоволоконной связи.
- Сервисный порт для (последующих) обновлений встроенного программного обеспечения
- Параллельные измерения через оптический выход или разъем RJ11 и карту ibaCom-PCMCIA-F, которая поддерживается устройством ibaPACO-4.

8.2 Вид устройства, рабочие элементы и разъемы



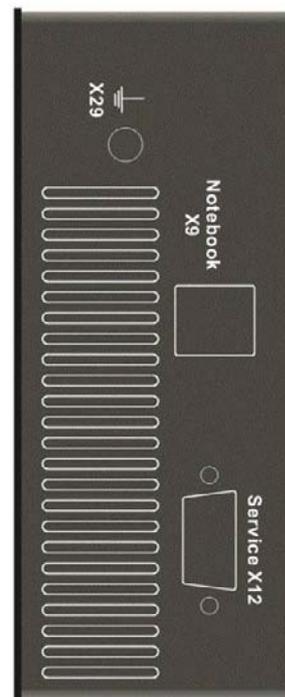
Вид сверху

Серийный номер и адрес эл. почты



Вид снизу

Сервисный интерфейс, 9-штырьковый D-Sub (X12) разъем RJ11 для подключения ноутбука (X9)



8.2.1 Разъем для источника питания X14

Используется для подключения нестабилизированного напряжения постоянного тока (от 18В до 32В).

Контакт разъема	Значение (X14)
1	+24 В
2	0 В

8.2.2 Оптический вход X11 (RX) и выход X10 (TX)

Два разъема (ST-типа) служат для подключения устройства к оптоволоконной шине.

Выход X10 содержит все данные устройства, а в случае последовательного соединения нескольких устройств - также данные от всех предыдущих устройств. Последовательное подключение устройств выполняется посредством соединения выхода X10 одного устройства с входом X11 другого устройства. Выход последнего устройства должен подключаться к оптическому входу карты ibaFOB (или карты ibaLink-SM, если она используется в качестве интерфейсного удлинителя). Подключение и отключение устройств в оптоволоконной сети можно осуществлять в любое время. Разрыв оптоволоконного соединения приводит к потере данных за период разрыва.

8.2.3 Переключатель адресов устройства (S1)

Переключатель S1 используется для настройки адреса устройства (1...8) (см. главу 7).

8.2.4 Переключатель режимов устройства (S2)

Переключатель S2 используется для настройки режима работы устройства, он должен быть **установлен на 1**. Все другие положения переключателя являются некорректными и могут привести к сбоям в работе устройства.

Переключатель S0	Режим	Значение
	1	Вид устройства ibaPACO-4

8.2.5 L4...L11; светодиоды, обозначающие состояние цифровых входов

Светодиод	Состояние	Значение
Ln : (зел.)	Вкл	Цифровой вход = вкл (лог. «1», ИСТИНА)
	Выкл	Цифровой вход = выкл (лог. «0», ЛОЖЬ)

1 n = 4..11 (4 соответствует цифровому входу 00; 11 - цифровому входу 07)

8.2.6 Светодиодные индикаторы «работа», «соединение», «ошибка»

Светодиод	Состояние	Индикация
L1: Работа (зел.)	Мигает	питание вкл., устройство работает нормально
	Выкл	сбой питания или сбой в работе устройства
L2: Соединение (желт.)	Вкл	данные поступают через оптический вход
	Выкл	поток данных не поступает; соединение разорвано или предыдущее устройство в цепи неисправно или неактивно
L3: Ошибка (красн.)	Вкл	ошибка в работе устройства
	Выкл	устройство работает нормально, автоматический сброс по завершению состояния ошибки

8.2.7 Контакты счетчиков и цифровых разъемов

Контакт разъема / разъем		Входы частотомера	Входы ведомого устройства SSI	Входы счетчика знаковой частоты	Входы реверсивного счетчика
		X1	X1	X1	X1
1	Счетчик 0	+ A0	+ Data 0	+ A0	+ A0
2		- A0	- Data 0	- A0	- A0
3		+ B0 (не исп.)	+ Clk 0	+ B0	+ B0
4		- B0 (не исп.)	- Clk 0	- B0	- B0
5	Счетчик 1	+ A1	+ Data 1	+ A1	+ A1
6		- A1	- Data 1	- A1	- A1
7		+ B1 (не исп.)	+ Clk 1	+ B1	+ B1
8		- B1 (не исп.)	- Clk 1	- B1	- B1
9	Счетчик 2	+A2	+ Data 2	+A2	+A2
10		- A2	- Data 2	- A2	- A2
11		+ B2 (не исп.)	+ Clk 2	+ B2	+ B2
12		- B2 (не исп.)	- Clk 2	- B2	- B2
13	Счетчик 3	+ A3	+ Data 3	+ A3	+ A3
14		- A3	- Data 3	- A3	- A3
15		+ B3 (не исп.)	+ Clk 3	+ B3	+ B3
16		- B3 (не исп.)	- Clk 3	- B3	- B3

Контакт разъема / разъем	Цифровые входы
	X5
1	+ DI 00
2	- DI 00
3	+ DI 01
4	- DI 01
5	+ DI 02
6	- DI 02
7	+ DI 03
8	- DI 03
9	+ DI 04
10	- DI 04
11	+ DI 05
12	- DI 05
13	+ DI 06
14	- DI 06
15	+ DI 07
16	- DI 07

8.2.8 Сервисный интерфейс (X12)

9-контактный порт D-SUB, расположенный на нижней стороне устройства, предназначен для обновления встроенного программного обеспечения устройства. Для загрузки нового программного обеспечения из компьютера в устройство необходим стандартный интерфейсный кабель V.24.



Примечание

Перед обновлением встроенного программного обеспечения свяжитесь со службой технической поддержки компании iba, чтобы получить нужные файлы и информацию касательно процедуры загрузки.



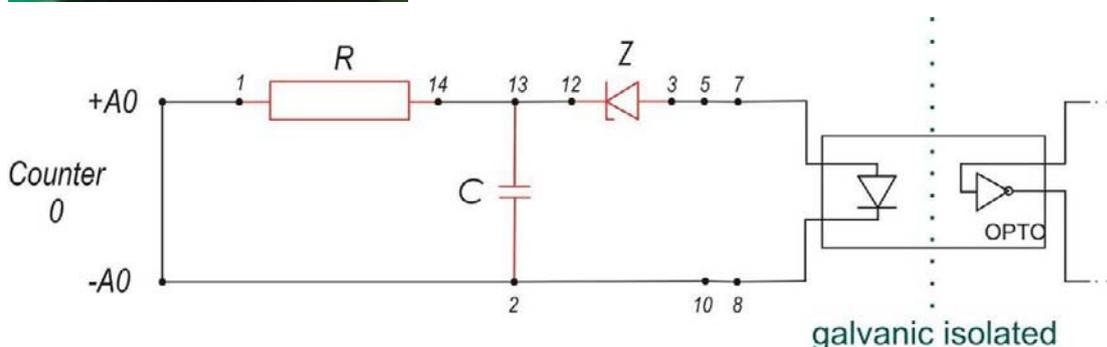
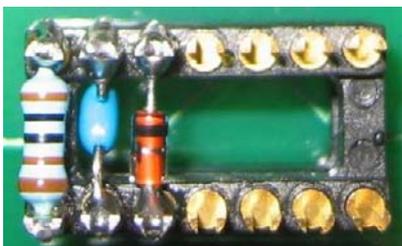
Важно

При нормальном режиме работы устройства кабель V.24 не должен быть подключен.

8.3 Входная схема ibaPACO-4

В целях получения точных измерений счетчика входная схема находится внутри устройства ibaPACO-4. Это предотвращает помехи от входного сигнала, которые могут повлиять на выходной сигнал. Входная схема реализована в виде отдельных компонентов, припаянных на 14-штырьковый съемный разъем (см. рис. и схему).

8.3.1 Стандартная входная схема 24 В



По умолчанию вход счетчика настроен для импульсов с номинальным напряжением 24 В.



Важно

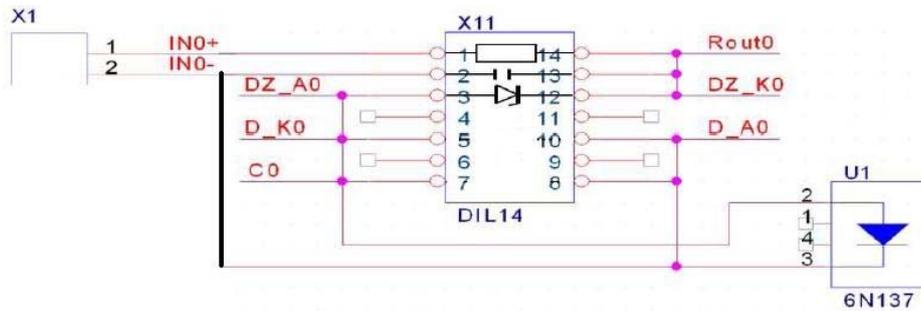
Если используется генератор импульсов с каскадным выходом, то между контактом 2 (анод) и 13 (катод) нужно добавить дополнительный диод (например, 1N4148). Такой генератор импульсов используется, как правило, на длинных линиях передачи данных.

Стандартные компоненты входной схемы:

Компонент	Значение
R	1 кОм
C	4,7 нФ
Z	12 В
Компонент	Тип
Оптрон	6N137

Входная схема содержит фильтр низких частот. Если используются компоненты, перечисленные выше, то макс. частота входного сигнала равняется приблизительно 100 кГц.

Ниже приведено изображение входной схемы. Покупатель может адаптировать входную схему в соответствии с собственными потребностями.

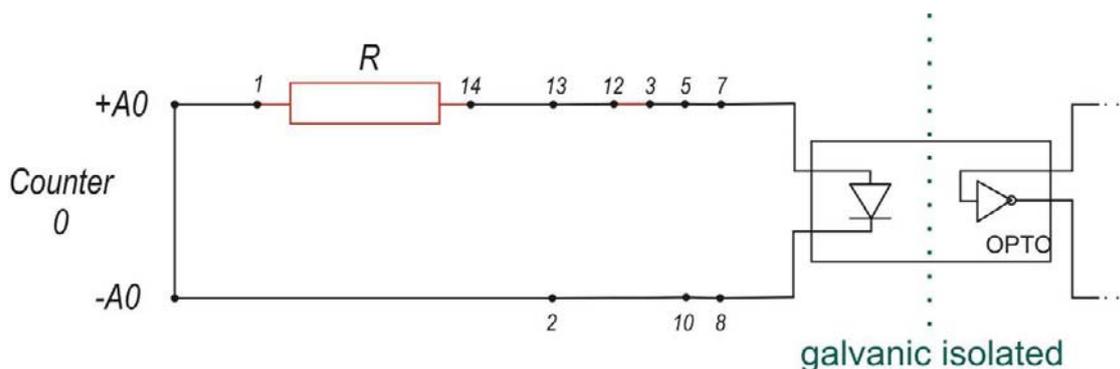


CAUTION

Вы можете самостоятельно изменить входную схему, однако это не рекомендуется делать.

Открывая устройство и модифицируя входную схему, покупатель действует на свой страх и риск.

8.3.2 Стандартная входная схема 5В



Стандартные компоненты входной схемы:

Компонент	Значение
R	470 Ω
Компонент	Тип
Оптрон	6N137



Важно

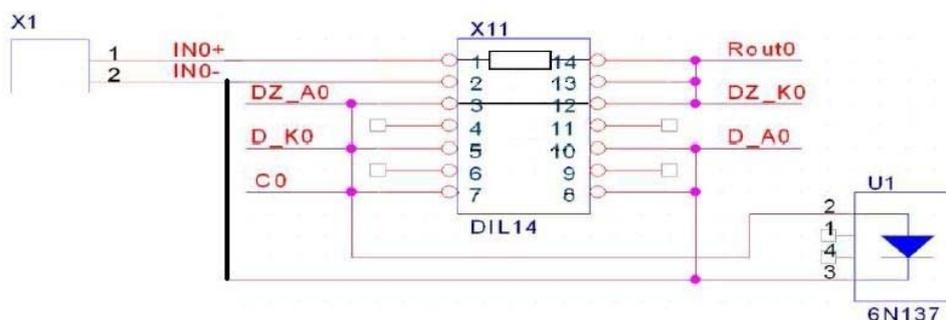
Между контактами 2 и 13 можно добавить дополнительный конденсатор (например, 4,7нФ), если используется сигнал с помехами.



Важно

Если используется генератор импульсов с каскадным выходом, то между контактом 2 (анод) и 13 (катод) нужно добавить дополнительный диод (например, 1N4148). Такой генератор импульсов используется, как правило, на длинных линиях передачи данных.

Входная схема содержит фильтр низких частот. Если используются компоненты, перечисленные выше, то макс. частота входного сигнала равняется приблизительно 200 кГц.



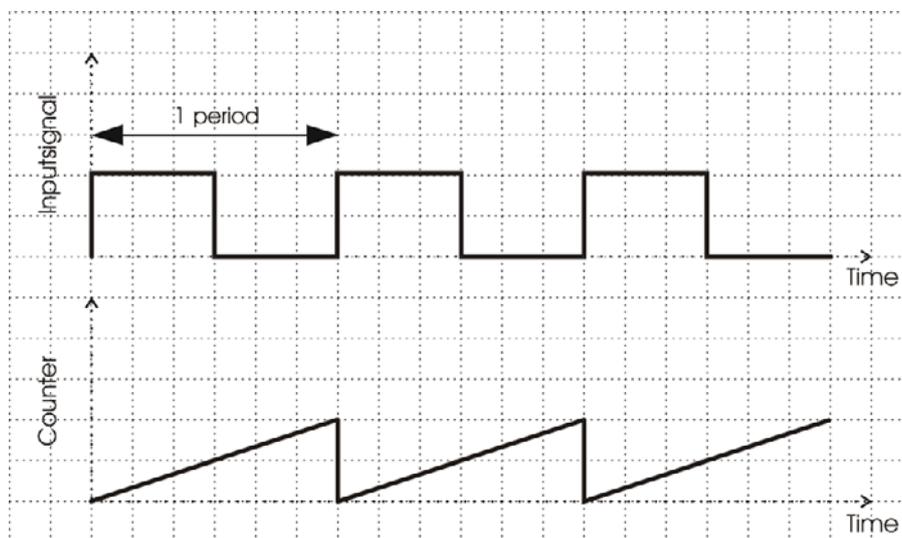
8.4 Теория работы входа частотомера

8.4.1 Измерение периода

Метод, который используется в устройстве ibaPACO-4 для определения частоты заключается в следующем: измеряется время T между двумя идущими подряд передними фронтами (период), а затем вычисляется частота f как величина, обратная периоду T :

$$f = \frac{1}{T} \text{ (где } T \text{ - это период)}$$

Измерение времени между двумя идущими друг за другом фронтами осуществляется с помощью модуля счетчика, значение которого увеличивается с тактовой частотой 50 МГц (f_{Clock}). Значение счетчика отправляется в ibaPDA после каждого периода. Вычисление частоты выполняется в ibaPDA. Этот принцип изображен на рис. ниже.



Для того чтобы увеличить точность измерения, можно увеличить время интегрирования на несколько периодов. Это можно сделать, изменив коэффициент интегрирования таким образом, чтобы вычисления обновлялись каждый 2-й, 4-й, 8-й или 16-й передний фронт. Более подробно о настройке коэффициента интегрирования рассказывается в пункте 8.8.2.

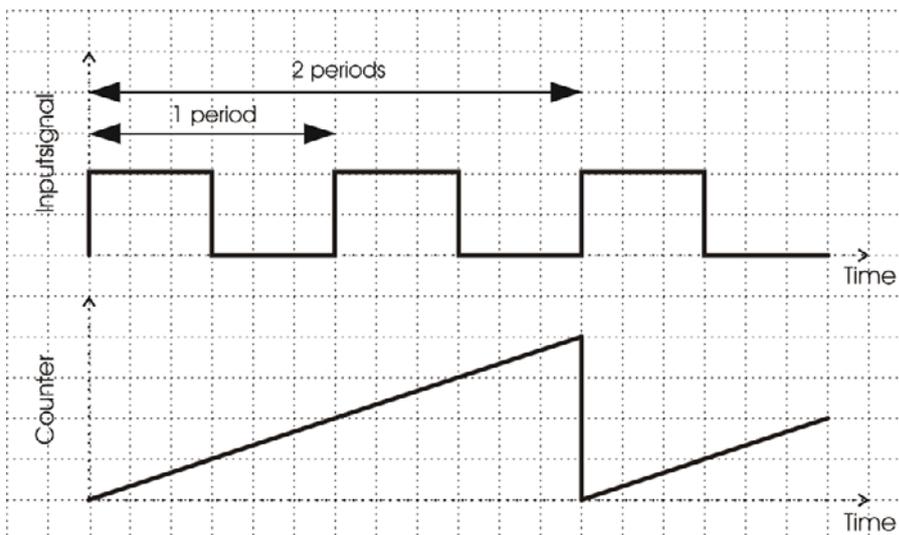
То, о чем говорилось выше, можно легко объяснить на примере. На рис. ниже показан входной сигнал 1 кГц. Предположим, что для коэффициента интегрирования выбрано значение 2. Новое значение счетчика будет отправляться в ibaPDA каждые 2 мс.

$$T_{\text{input}} = 1\text{ms}$$

$$T_{\text{counter}} = 2 * 1\text{ms} = 2\text{ms}$$

$$T_{\text{clock}} = \frac{1}{50\text{Mhz}} = 20\text{ns}$$

$$\text{Counter} = \frac{2\text{ms}}{20\text{ns}} = 100.000$$



ibaPDA всегда делит полученное от счетчика значение на коэффициент интеграции, который равен 16. Следовательно, устройство ibaPACO-4 должно изменить значение счетчика таким образом, чтобы оно соответствовало 16 периодам входного сигнала.

$$Output_{to\text{ibaPDA}} = Counter * 8 = 100.000 * 8 = 800.000$$

$$f_{input} = \frac{1}{\left(\frac{Output}{16}\right) * 20ns} = \frac{1}{\left(\frac{800.000}{16}\right) * 20ns} = 1kHz$$



Примечание

В системе ibaPDA вычисляется только f_{input} , все предшествующие операции выполняются ibaPACO-4.

8.4.1.1 Поддерживаемый диапазон частот

Значение внутреннего счетчика - 28-битная величина, поэтому на низких частотах возможно переполнение.

Разрешение измерений: $T_{clock} = 20ns$, макс. значение счетчика: 268435456, отсюда макс. интервал времени (период), который может быть измерен: около 5 с.

С учетом заданного коэффициента интегрирования минимальная возможная частота входного сигнала - 0,2 Гц * коэффициент интегрирования.

$$Integration\ Factor * T_{max} = Counter_{max} * T_{clock} = 268435456 * 20nsec \approx 5sec$$

$$T_{max} \approx \frac{5sec}{Integration\ Factor}$$

$$F_{min} \approx \frac{1}{T_{max}} \approx 0,2Hz * Integration\ Factor$$

Максимальная частота входного сигнала составляет приблизительно 100 кГц. Это связано с наличием во входной схеме фильтра низких частот.

8.4.1.2 Частота входного сигнала и значение коэффициента интегрирования

Увеличение коэффициента интегрирования улучшает точность измерений, однако снижает скорость их обновления. Соответственно, имеет смысл определить «золотую середину» между скоростью обновления вычислений и их точностью. В таблице ниже приведены некоторые варианты частоты входного сигнала и коэффициенты интеграции с соответствующими периодами обновления, значениями счетчика и возможным процентом ошибок.

Частота входного сигнала [Гц]	Коэффициент интегрирования	Период обновления [мс]	Счетчик	Ошибки [%]
1	2	2000	100000000	0,000002
1	4	4000	200000000	0,000001
1	8	8000	400000000	0,0000005
1	16	16000	800000000	0,00000025
100	2	20	1000000	0,0002
100	4	40	2000000	0,0001
100	8	80	4000000	0,00005
100	16	160	8000000	0,000025
100000	2	0.02	1000	0,2
100000	4	0.04	2000	0,1
100000	8	0.08	4000	0,05
100000	16	0.16	8000	0,025

8.5 Теория работы входа частотомера

SSI - это аббревиатура, обозначающая Synchronous Serial Interface (последовательный синхронный интерфейс).

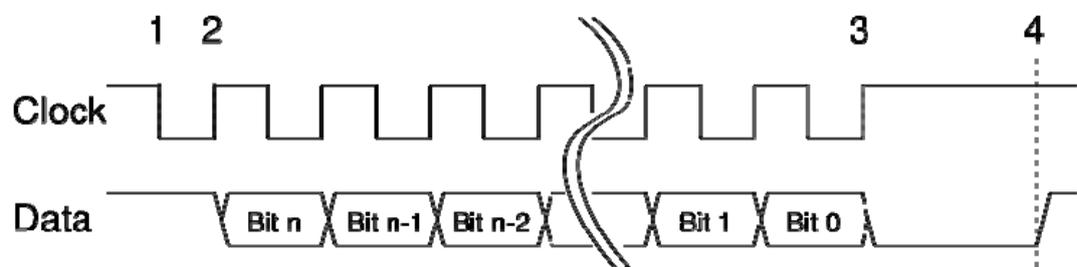
Последовательный синхронный интерфейс используется в однооборотных и многооборотных энкодерах. Отличительные особенности последовательного синхронного интерфейса представляют собой качественный скачок в технологиях производства интерфейсов для абсолютных энкодеров по сравнению с традиционными режимами параллельной и асинхронной последовательной передачи данных:

- Небольшое количество компонентов
- Вне зависимости от разрешения энкодера требуется всего 4 линии для передачи данных и тактовой частоты
- Защищенный вывод данных в одношаговом коде Грея
- Энкодеры гальванически изолированы от контроллеров при помощи оптронов
- Простой перевод кода Грея в двоичный
- Передача данных между энкодером и контроллером синхронизируется посредством сигнала тактовой частоты контроллера
- Информация от нескольких энкодеров может сохраняться одновременно, при этом дополнительные соединения не требуются
- В зависимости от расстояния, скорость передачи данных может достигать 1,5 МГц

ibaPACO-4 функционирует как ведомое устройство SSI: слушает существующую сеть SSI в промежутке между контроллером (ведущим устройством SSI) и энкодером.

Ведущее устройство SSI посылает сигнал тактовой частоты в энкодер. Энкодер отправляет данные вместе с тактовой частотой ведущему устройству SSI.

Отправка данных от энкодера осуществляется на переднем фронте сигнала тактовой частоты. На заднем фронте устройство ibaPACO-4 считывает данные.



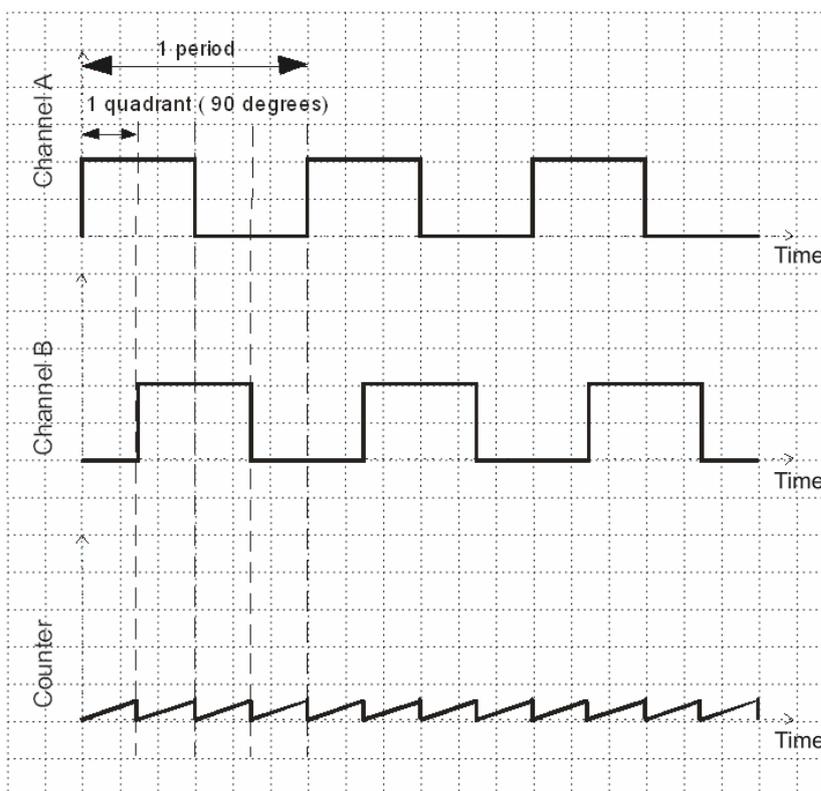
После считывания данных устройство ibaPACO-4 преобразовывает двоичные значения или значения кода Грея в 28-битный сигнал. Если энкодер использует бит четности, то ibaPACO-4 удалит этот бит из последовательности данных.

8.6 Теория работы входа счетчика знаковой частоты

Метод, который используется в устройстве ibaPACO-4 для определения знаковой частоты заключается в следующем: измеряется время t между двумя идущими подряд фронтами сигналов А и В, а затем вычисляется частота f как величина, обратная периоду t :

$$f = \frac{1}{t} \text{ (где } t \text{ - это время, измеренное между двумя фронтами)}$$

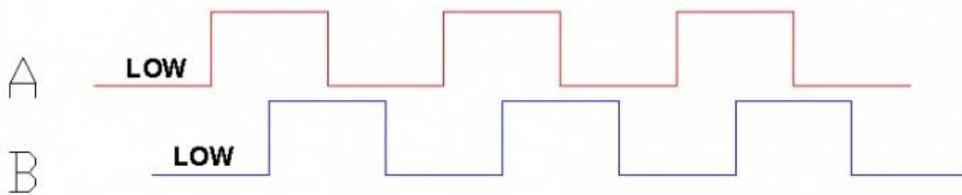
Измерение времени между двумя идущими друг за другом фронтами осуществляется с помощью модуля счетчика. Значение счетчика отправляется в ibaPDA после каждого квадранта. Вычисление частоты выполняется в ibaPDA. Этот принцип изображен на рис. ниже.



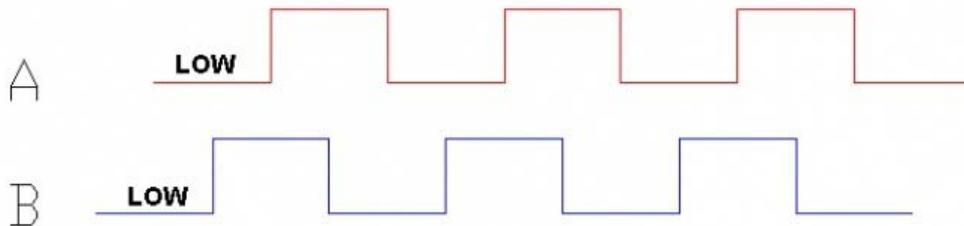
Для того чтобы увеличить точность измерения, можно увеличить время интегрирования на несколько квадрантов периода. Это можно сделать, изменив коэффициент интегрирования таким образом, чтобы вычисления обновлялись каждый 1-й, 2-й, 4-й или 8-й передний фронт. Более подробно о настройке коэффициента интегрирования рассказывается в пункте 8.8.2.

Поскольку нам требуется измерение знаковой частоты, знак должен определяться каналами ввода А и В.

Частота определяется как положительное значение времени, когда канал В равен 90 градусам и в противофазе с каналом А.



Частота определяется как отрицательное значение времени, когда канал А равен 90 градусам и в противофазе с каналом В.



Примечание

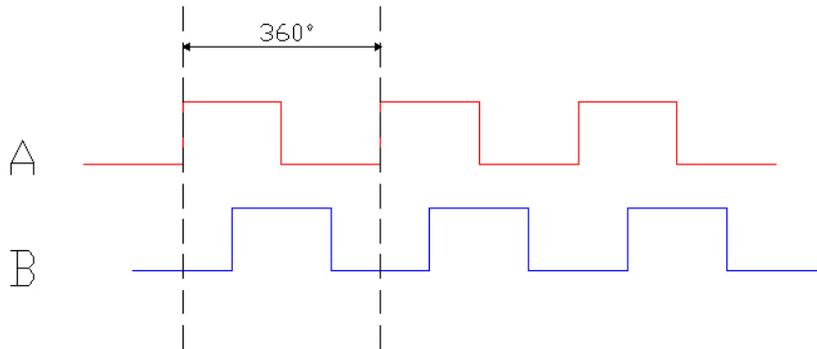
В системе ibaPDA вычисляется только f , все предшествующие операции выполняются ibaPACO-4.

Максимальная частота входного сигнала зависит от входной схемы. При стандартной входной схеме 24В максимальная частота входного сигнала ограничена приблизительно 100 кГц. Это связано с наличием во входной схеме фильтра низких частот.

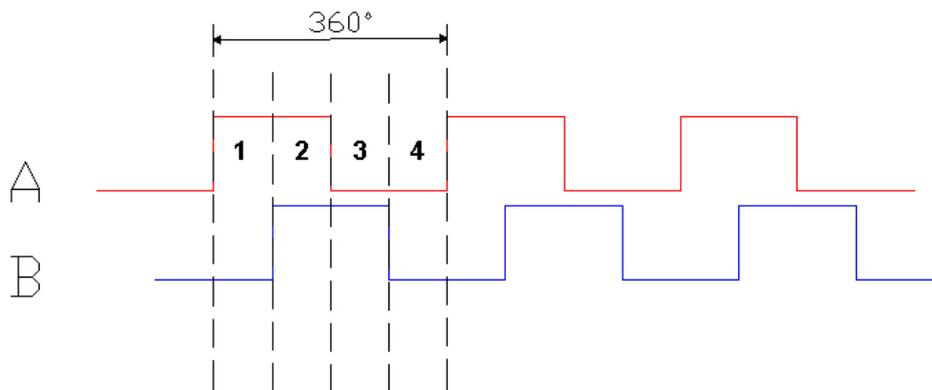
Увеличение коэффициента интегрирования улучшает точность измерений, однако снижает скорость их обновления. Соответственно, имеет смысл определить «золотую середину» между скоростью обновления вычислений и их точностью.

8.7 Теория работы входа реверсивного счетчика

Функционирование РЕВЕРСИВНОГО счетчика в устройстве ibaPACO-4 основано на методе квадратур. Это значит, что сигналы должны быть смещены относительно друг друга на 90 электрических градусов. Как показано на рис. ниже один период между импульсами - это 360 электрических градусов.



Для оптического импульсного энкодера разность между соседними фронтами должна, в идеале, составлять 90 электрических градусов. Поскольку стандартный 360-градусный цикл состоит из четырех периодов по 90 электрических градусов, такая разность называется квадратурной.



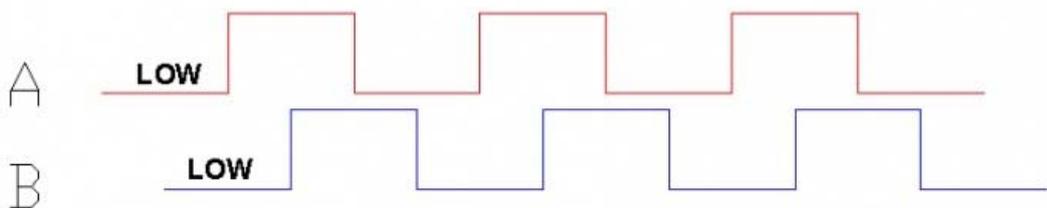
Для того чтобы использовать каналы ввода А и В в реверсивном счетчике, необходимо решить, когда счетчик будет прибавлять и когда - вычитать.

Устройство ibaPACO-4 определяет направление счета, исходя из следующего фронта сигнала. Для каждого переднего или заднего фронта устройство сравнивает текущее состояние с предыдущим состоянием канала А и канала В. Например, если комбинация значений сигналов меняется с '00' на '01', счетчик прибавляет. Если значения меняются с '00' на '10', счетчик вычитает.

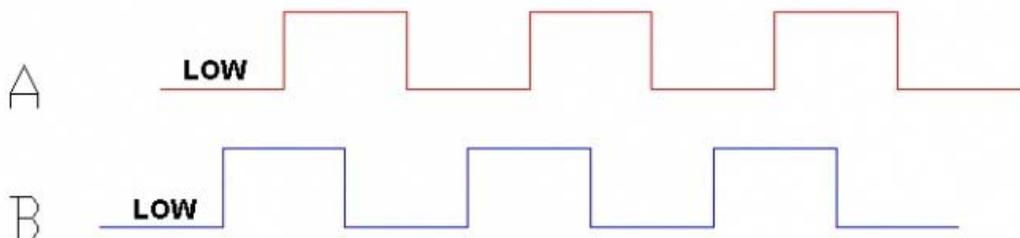
Это означает, что ibaPACO-4 определяет направление счета на каждом фронте сигнала.

	В	А	
Прибавление ↓	0	0	↑ Вычитание
	0	1	
	1	1	
	1	0	

Прибавление:

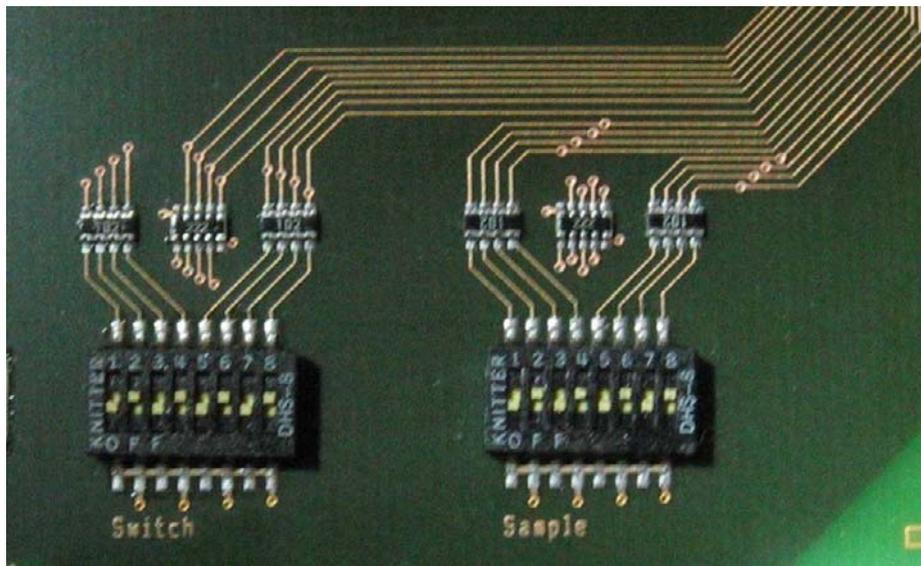


Вычитание:



8.8 Конфигурация DIP-переключателя

Внутри устройства ibaPACO-4 находятся 2 DIP-переключателя (*Switch* и *Sample*), которые позволяют настраивать режимы работы устройства.



8.8.1 DIP-переключатель “Switch”

Этот переключатель используется для выбора режима работы для каждого из 4 входов счетчика.

Переключатель	Значение
1 и 2	Режим счетчика 0
3 и 4	Режим счетчика 1
5 и 6	Режим счетчика 2
7 и 8	Режим счетчика 3

Положение переключателей (2 для каждого канала) определяет режим счетчика для каждого канала. Ниже в таблице приведены все возможные комбинации.

Пара переключателей		Коэффициент интегрирования
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Частотомер
ВЫКЛ	ВКЛ	Ведомое устройство SSI
ВКЛ	ВЫКЛ	Счетчик знаковой частоты
ВКЛ	ВКЛ	Реверсивный счетчик



Примечание

На рис. в пункте 8.8 все счетчики установлены на режим ведомого устройства SSI.

8.8.2 DIP-переключатель “Sample”

Этот переключатель используется для настройки параметров каждого из 4 входов счетчика. Параметры зависят от режима работы входа счетчика, заданного с помощью DIP-переключателя “Switch”.

В таблице ниже приведено распределение переключателей.

Переключатель	Значение
1 & 2	Параметризация счетчика 0
3 & 4	Параметризация счетчика 1
5 & 6	Параметризация счетчика 2
7 & 8	Параметризация счетчика 3

Положением переключателей (два для каждого канала) задается коэффициент интегрирования для частотомера, счетчика знаковой частоты или параметры счетчика для ведомого устройства SSI. Ниже в таблице приведены все возможные комбинации.

Пара переключателей		Частотомер	Ведомое устройство SSI	Счетчик знаковой частоты	Реверсивный счетчик
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Интегрирование 2 периода	Двоичный код без бита четности	Интегрирование 1 период	Не используется
ВЫКЛ	ВКЛ	Интегрирование 4 периода	Код Грея без бита четности	Интегрирование 2 периода	
ВКЛ	ВЫКЛ	Интегрирование 8 периодов	Двоичный код с битом четности	Интегрирование 4 периода	
ВКЛ	ВКЛ	Интегрирование 16 периодов	Код Грея с битом четности	Интегрирование 8 периодов	



Примечание

На рис. в пункте 8.8 все счетчики установлены на режим ведомого устройства SSI и выбран параметр «Код Грея без бита четности».



Примечание

По умолчанию в режиме частотомера для каждого канала коэффициент интегрирования установлен на 16 периодов.



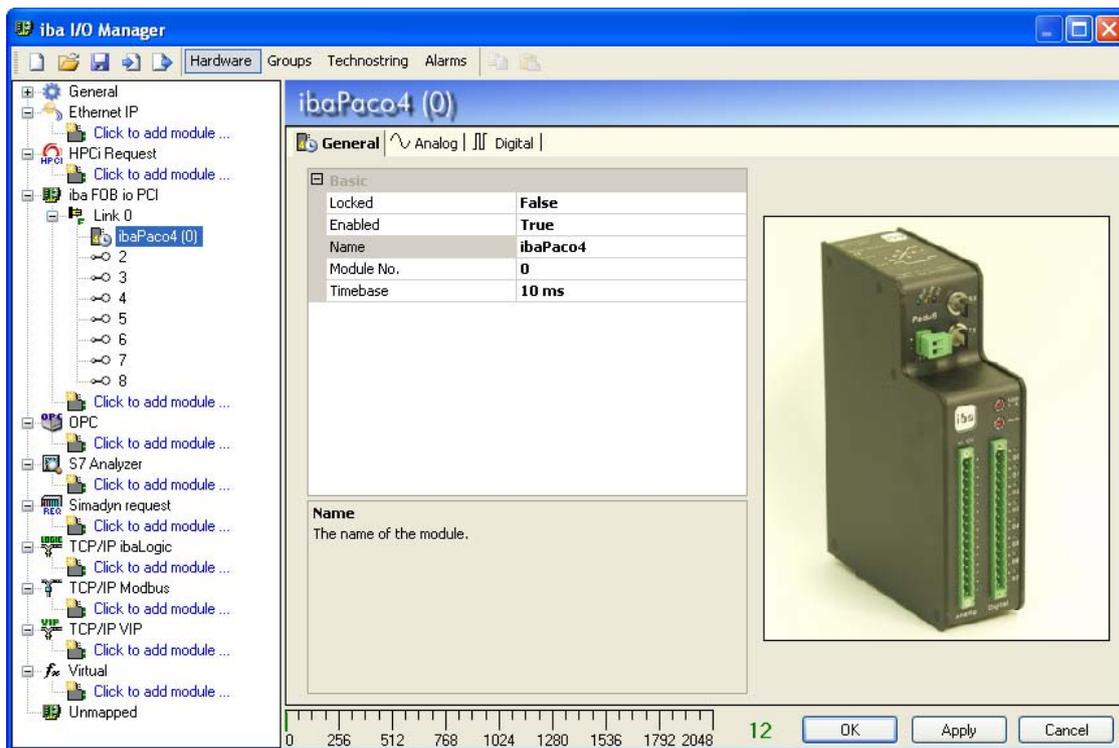
Вы можете самостоятельно настроить DIP-переключатели, однако это не рекомендуется. Открывая устройство и изменяя конфигурацию DIP-переключателей, покупатель действует на свой страх и риск.

9 Конфигурация/проектирование

9.1 Настройки в ibaPDA-V6

9.1.1 Диспетчер ввода-вывода, аппаратное обеспечение

Устройства подключаются к компьютеру с помощью карты ibaFOB или ibaCom-PCMCIA-F. В разделе «Аппаратное обеспечение» (Hardware) диалогового окна диспетчера ввода-вывода необходимо добавить модуль ibaPACO-4 для соответствующего интерфейса данных FOB-PCI.

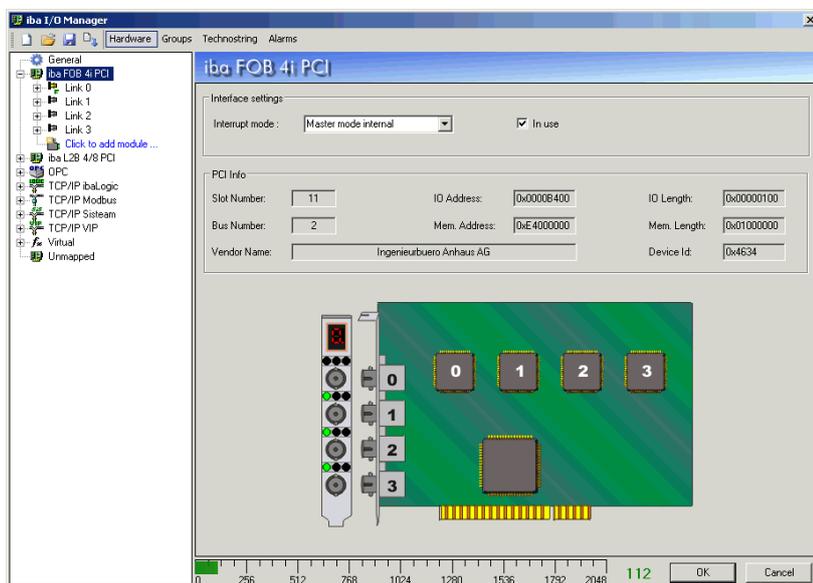


9.1.2 ibaPDA: диагностика, проверка настроек

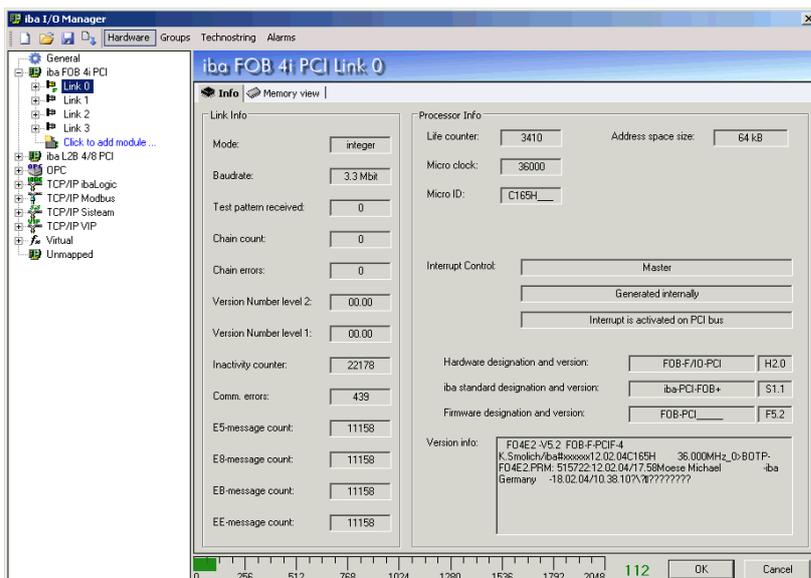
Корректность функционирования карты ibaFOB и/или устройства ibaPACO-4 можно проверить непосредственно в диспетчере ввода-вывода. Интерфейсная карта автоматически распознается системой ibaPDA. Функция автоматического детектирования (Autodetect) позволяет системе распознавать подключенные к ней периферийные устройства.

Если в дереве элементов в левой части диалогового окна выбрана интерфейсная карта, то в правой части окна карта будет отображена графически, также будут отображены четыре процессора, которые связаны с отдельными оптоволоконными соединениями. Если используется карта ibaFOB-ю, то в правой части диалогового окна будет отображен только один процессор. Карта визуализируется динамически, т.е. 7-сегментный дисплей и светодиоды отображаются в соответствии с тем, какое состояние они показывают в данный момент непосредственно на карте.

Помимо этого, в диалоговом окне также отображаются самые важные адресные параметры карты и данные о производителе.



Если выбран элемент из следующего уровня дерева, то в правой части окна отображаются данные по коммуникационным параметрам всех оптоволоконных соединений. Постоянно изменяющаяся скорость передачи данных означает, что телеграммы не поступают. Это может быть вызвано отсутствием оптоволоконного соединения или его неисправностью. Телеграммы также могут не поступать из-за того, что на устройство, подключенное к карте, не поступает напряжение.



Щелкнув по модулю устройства в дереве элементов, в диалоговом окне вы увидите подробную информацию о подключенных устройствах. В правой части диалогового окна также отображаются таблицы аналоговых и цифровых сигналов в соответствующих вкладках. В этих таблицах приводятся текущие значения.

Каждый канал устройства ibaPACO-4 можно настроить на индивидуальный режим измерения: режим частотомера, ведомого устройства SSI, счетчика знаковой частоты или реверсивного счетчика.

Режимы, устанавливаемые для каналов, должны соответствовать положению соответствующего переключателя в ibaPACO-4, в противном случае измерения будут ошибочными.

Если выбран режим **частотомера** или **счетчика знаковой частоты**:

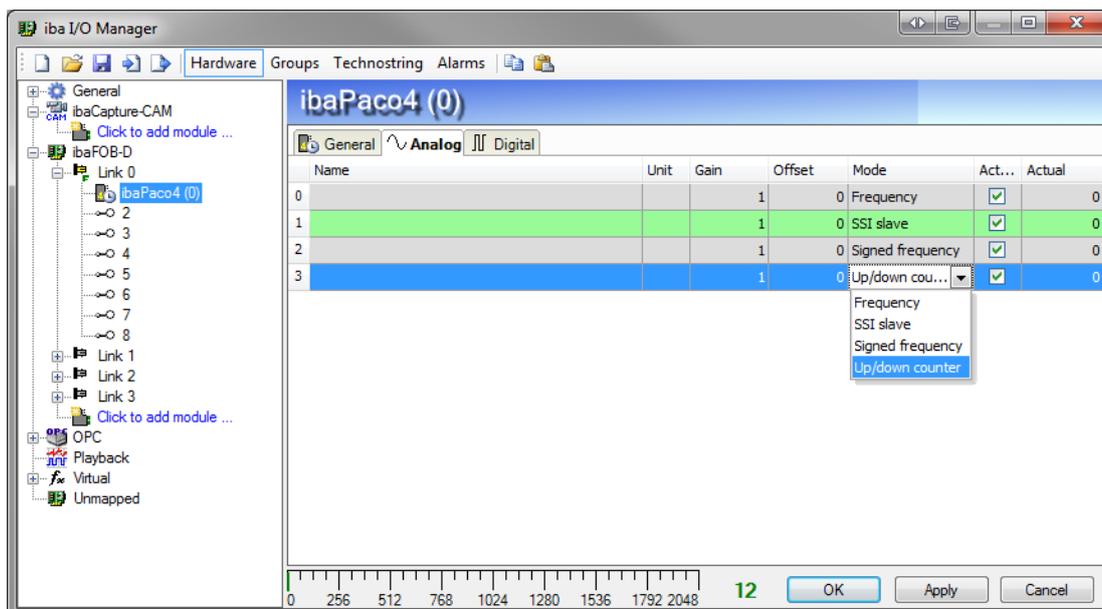
Если текущее значение - 0, то это означает что либо отсутствует сигнал на входе счетчика, либо частота входного сигнала слишком низкая (переполнение счетчика в устройстве ibaPACO-4). Если текущее значение - NaN (значение, не являющееся числом), это означает, что текущее значение счетчика ibaPACO-4 - 0. Счетчик находится в состоянии ошибки: убедитесь в том, что переключатель адресов S1 и переключатель режимов S2 установлены на 1.

Если выбран режим **ведомого устройства SSI**:

Отображаемое текущее значение - это 28-битное значение, поступающее непосредственно от энкодера SSI. Если значение содержит меньше 28 бит, то к нему с левой стороны добавляются нули.

Если выбран режим **реверсивного счетчика**:

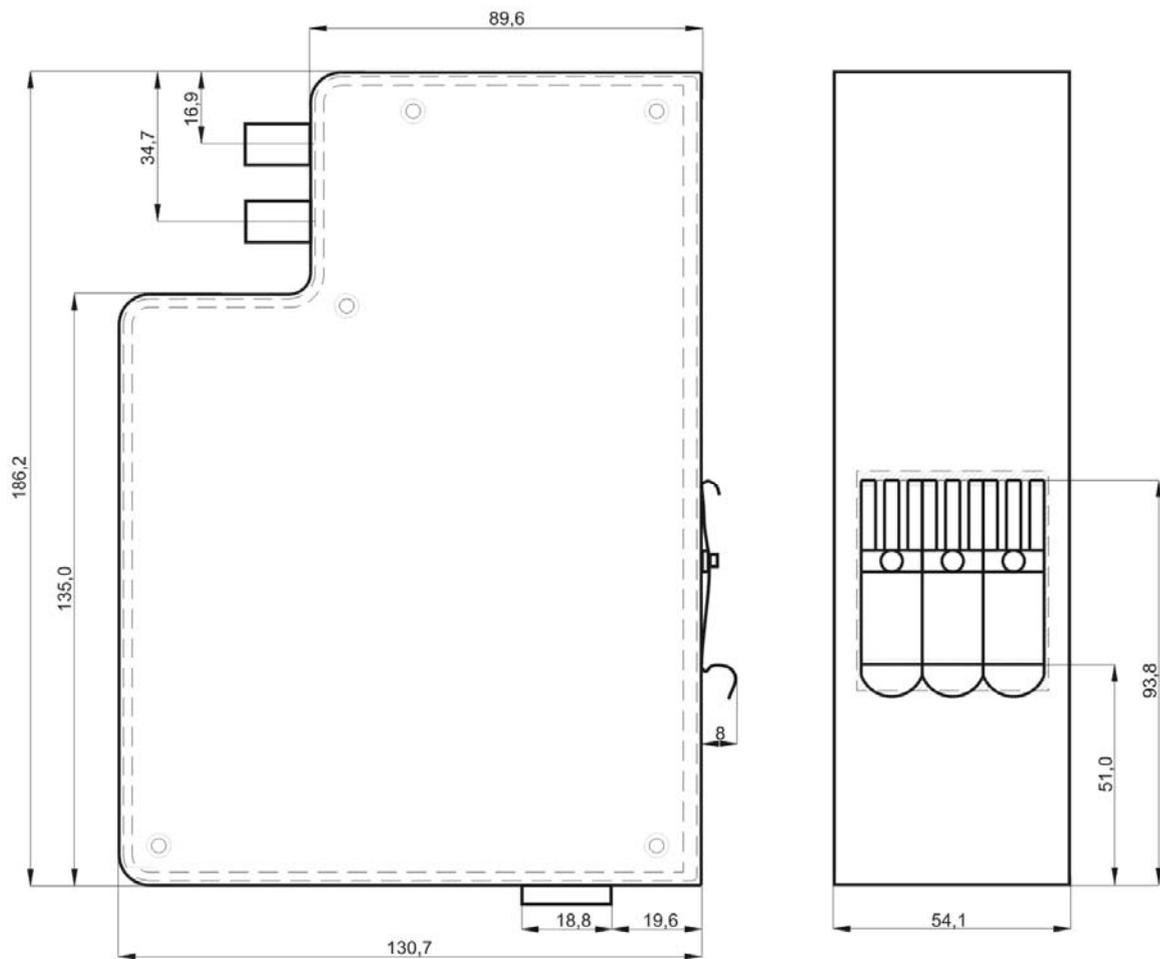
Отображаемое текущее значение - это значение, поступающее из ibaPACO-4 в ibaPDA. Это значение сбрасывается только при включении питания ibaPACO-4.



10 Технические данные

Механическая устойчивость и диагностические параметры (все 3 оси):	DIN IEC 68-2-6; 1 g rms 90 мин @ 0..250Гц / ось 2 g rms 90 мин @ 0..250Гц / ось
Параметры тестов EMI:	EN 55011 (класс A); EN61000-4-6 (класс 3); EN61000-4-3/ENV 50204 (класс 3)
Температура эксплуатации:	От 0 °C до 50 °C
Температура хранения:	От -25 °C до 70 °C
Температура транспортировки:	От -25 °C до 70 °C
Охлаждение:	Самоохлаждающееся устройство
Класс влажности:	F, нет конденсации
Класс защиты:	IP20
Оптоволоконный кабель	62,5/125 мкм
Соединение	ST Lean
Максимальная длина оптоволоконного кабеля между устройствами, без репитера	2000 м
Монтаж	На DIN-рейку, с помощью зажима
Источник питания	24 DC +/-20 %, нестабилизированное
Потребляемая мощность/ток (нет нагрузки)	стандартно 300 мА, макс. 400 мА I _{выкл->вкл} приблизит. 1А
Размеры (Ш x В x Г) [мм] [дюймы]	54 x 194 x 155 2,1 x 7,6 x 6,1
Вес (включая упаковку и руководство) [г]	1050
Входы счетчика	
Количество	4
Разрешение	28 бит
Частотная характеристика	(см. пункт 8.4.1.1)
Уровень / тип напряжения на входе	U _{номинальное} +24 В U _{мин} -10В U _{макс} +30В (другие варианты по запросу)
Входной импеданс	R = 2.4 кОм / 10 мА при 24 В. (В зависимости от входной схемы)
Частота дискретизации	1 кГц (1000 значений/с)
Гальваническая развязка	Канал/канал/цифровая земля 1,5 кВ
Бинарные входы	
Количество	8
Уровень напряжения на входе	U _N +/-24 В; U _{макс} +/-60 В; I _{макс} 1 мА Уровень переключения: лог. 0; < +/-9 В; лог. 1; > +/-10 В;
Дискретизация	Одновременно с входами счетчика
Гальваническая развязка	Канал/канал/цифровая земля 1,5 кВ

ibaPACO-4, размерный чертеж



Размеры приведены в мм.

11 Техническая поддержка и контактная информация

Техническая поддержка

Тел.: +49 911 97282-14

Факс: +49 911 97282-33

E-Mail: support@iba-ag.com



Примечание

При обращении в службу техподдержки, сообщайте, пожалуйста, серийный номер (iba-S/N) продукта.

Контактная информация

Центральный офис

iba AG

Koenigswarterstr. 44

90762 Fuerth

Germany

Тел.: +49 911 97282-0

Факс: +49 911 97282-33

Email: iba@iba-ag.com

Конт. лицо: г-н. Harald Opel

По всему миру и в регионах

Контактную информацию касательно вашего местного представителя или представительства компании iba вы можете найти на нашем сайте:

www.iba-ag.com.