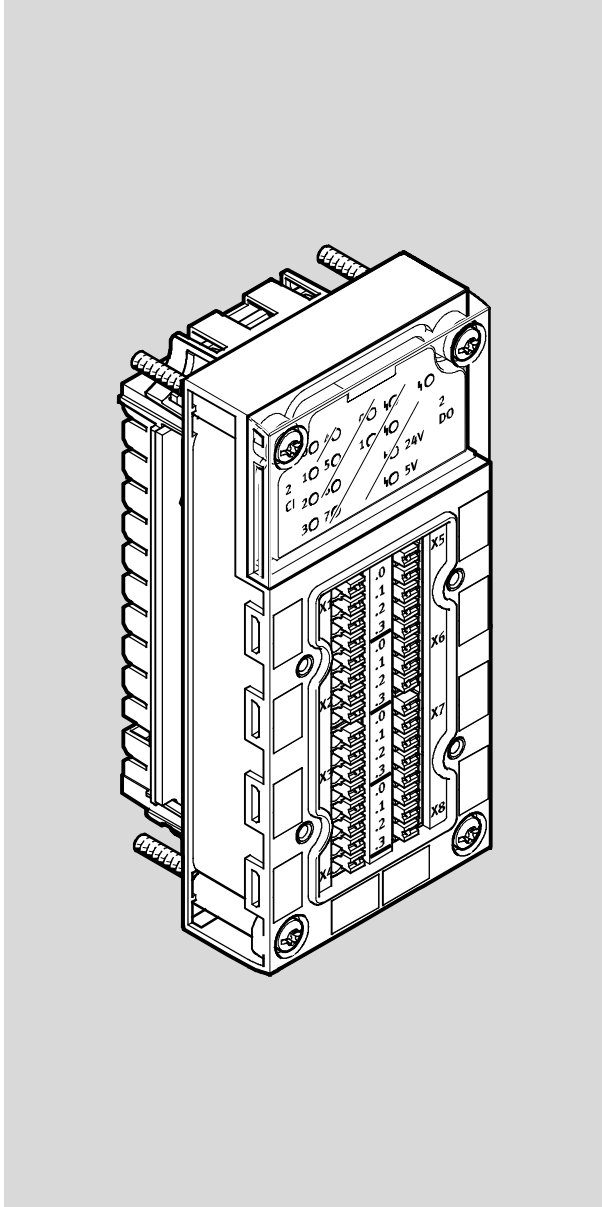


Терминал CPX

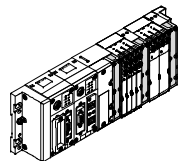
Модуль входов/выходов CPX-2ZE2DA



FESTO

Описание

Модуль счетчика



1406NH
[8035745]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации
P.BE-CPX-2ZE2DA-RU

TORX® является зарегистрированным товарным знаком соответствующего владельца в определенных странах.

Обозначение опасностей и указания по их предотвращению:



Предупреждение

Опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам.



Осторожно

Опасности, которые могут привести к легким травмам или тяжелому материальному ущербу.

Другие символы:



Примечание

Материальный ущерб или потеря функции.



Рекомендация, полезный совет, ссылка на другую документацию.



Необходимые или целесообразные для использования принадлежности.



Информация об экологически безопасном использовании.

Знаки выделения фрагментов текста:

- Действия, которые можно выполнять в любой последовательности.
- 1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
- Общие перечисления.

Содержание – Модуль входов/выходов CPX-2ZE2DA

1	Безопасность и условия применения изделия	10
1.1	Безопасность	10
1.1.1	Общие указания по безопасности	10
1.1.2	Использование по назначению	10
1.2	Условия применения изделия	11
1.2.1	Технические условия	12
1.2.2	Квалификация специалистов	12
1.2.3	Область применения и разрешения	12
2	Обзор продукции	13
2.1	Принцип действия	13
2.2	Назначение	13
2.3	Поддерживаемые устройства	14
2.4	Индикаторы и интерфейсы	14
2.4.1	Электрические интерфейсы	15
2.4.2	Светодиодные индикаторы	16
2.5	Входы	17
2.5.1	Доступные свободные входы	17
2.6	Выходы	17
2.7	Обзор режимов	18
2.7.1	Подсчет	18
2.7.2	Измерение	19
2.7.3	Определение позиции и скорости	19
2.7.4	Подача импульсов	20
2.7.5	Режим мотора	20
2.8	Общие функции	21
2.8.1	Загруженное значение (Load value)	21
2.8.2	Пределы подсчета (Count limits)	21
2.8.3	Гистерезис (Hysteresis)	21
2.8.4	Контроль предельных значений (Limit monitoring)	21
2.8.5	Сравнение (Compare)	21
2.9	Функции подсчета	21
2.9.1	“Защелкивание” (Latch)	21
2.9.2	“Защелкивание” и перезапуск (Latch & Retrigger)	21
2.9.3	Синхронизация (Synchronisation)	21

3	Монтаж и подключение	22
3.1	Демонтаж и монтаж	22
3.1.1	Демонтаж	22
3.1.2	Монтаж	23
3.2	Питание и концепция обеспечения безопасности	23
3.2.1	Питание с использованием UEL/SEN	23
3.2.2	Питание с использованием UOUT	25
3.3	Монтаж электрического оборудования	26
3.3.1	Инструкции по безопасности	26
3.3.2	Кабели	27
3.3.3	Обеспечение класса защиты IP65	28
3.3.4	Электропитание	28
4	Ввод в эксплуатацию и конфигурирование	29
4.1	Перед вводом в эксплуатацию	29
4.2	Инструменты конфигурирования	29
4.2.1	Конфигурирование с помощью CPX-FMT	29
4.2.2	Конфигурирование с помощью устройства управления	29
4.3	Концепция конфигурирования	30
4.3.1	Параметры	30
4.3.2	Данные процесса (PDI/PDO)	31
4.3.3	Объекты	32
4.4	Выбор режима	34
5	Режимы подсчета	36
5.1	Описание функций	36
5.1.1	Счетчик (Counter)	36
5.2	Свойства индикаторов и входов/выходов	37
5.2.1	Обзор индикаторов и входов/выходов	37
5.2.2	Индикация для диагностики	39
5.2.3	Поддерживаемые типы энкодеров	40
5.2.4	Свойства входов энкодеров	41
5.2.5	Функции и свойства DI	46
5.2.6	Функция шлюза	51
5.2.7	Свойства дискретного выхода DO	56

5.3	Доступные функциональные расширения	64
5.3.1	“Защелкивание” (Latch)	64
5.3.2	“Защелкивание” и перезапуск (Latch & Retrigger)	66
5.3.3	Синхронизация (Synchronisation)	68
5.3.4	Пределы подсчета (Count limits)	70
5.3.5	Загруженное значение (Load value)	70
5.3.6	Гистерезис (Hysteresis)	71
5.3.7	Контроль предельных значений (Limit monitoring)	74
5.3.8	Компаратор (Comparator)	76
5.4	Бесконечный подсчет (Count infinite)	81
5.4.1	Описание функций	81
5.4.2	Возможности конфигурирования	81
5.5	Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета (Count once up to count limit)	82
5.5.1	Описание функций	82
5.5.2	Возможности конфигурирования	82
5.6	Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения (Count once, back to load value)	83
5.6.1	Описание функций	83
5.6.2	Возможности конфигурирования	83
5.7	Периодический подсчет (Periodic counting)	84
5.7.1	Описание функций	84
5.7.2	Возможности конфигурирования	84
5.8	Данные процесса (PDI/PDO)	85
6	Режимы измерения	87
6.1	Описание функций	87
6.1.1	Измеренное значение (Measured value)	87
6.2	Свойства индикаторов и входов/выходов	90
6.2.1	Обзор индикаторов и входов/выходов	90
6.2.2	Индикация для диагностики	92
6.2.3	Поддерживаемые типы энкодеров	93
6.2.4	Свойства входов энкодеров	94
6.2.5	Функции и свойства DI	97
6.2.6	Функция шлюза	101
6.2.7	Свойства дискретного выхода DO	104
6.3	Доступные функциональные расширения	112
6.3.1	“Защелкивание” (Latch)	112
6.3.2	Гистерезис (Hysteresis)	113
6.3.3	Контроль предельных значений (Limit monitoring)	117
6.3.4	Компаратор (Comparator)	119

6.4	Измерение частоты (Measure frequency)	124
6.4.1	Описание функций	124
6.4.2	Возможности конфигурирования	125
6.5	Измерение частоты вращения (Measure r.p.m.)	126
6.5.1	Описание функций	126
6.5.2	Возможности конфигурирования	127
6.6	Измерение длительности периода (Measure duty cycle)	128
6.6.1	Описание функций	128
6.6.2	Возможности конфигурирования	129
6.7	Данные процесса (PDI/PDO)	130
7	Режимы определения позиции и скорости	132
7.1	Описание функций	132
7.1.1	Значение позиции/скорости	132
7.2	Поддерживаемые типы энкодеров	133
7.2.1	Генераторы импульсов с/без указателя направления	134
7.2.2	Инкрементные энкодеры с двумя сигналами, сдвинутыми по фазе на 90° ..	136
7.2.3	Абсолютные энкодеры с синхронным последовательным интерфейсом (SSI)	142
7.3	Свойства индикаторов и входов/выходов	151
7.3.1	Обзор генераторов импульсов с указателем направления	151
7.3.2	Обзор инкрементных энкодеров	153
7.3.3	Обзор абсолютных энкодеров с интерфейсом SSI	155
7.3.4	Индикация для диагностики	157
7.3.5	Свойства входов энкодеров	158
7.3.6	Функции и свойства DI	163
7.3.7	Свойства дискретного выхода DO	167
7.4	Доступные функциональные расширения	175
7.4.1	“Защелкивание” (Latch)	175
7.4.2	Пределы подсчета (Count limits)	177
7.4.3	Загруженное значение (Load value)	177
7.4.4	Гистерезис (Hysteresis)	178
7.4.5	Контроль предельных значений (Limit monitoring)	181
7.4.6	Компаратор (Comparator)	183
7.5	Определение позиции (Measure/determine position)	189
7.5.1	Возможности конфигурирования	189
7.6	Измерение скорости с использованием генераторов импульсов или инкрементных энкодеров	191
7.6.1	Допустимое отклонение	191
7.6.2	Возможности конфигурирования	192
7.7	Измерение скорости с использованием абсолютного энкодера SSI	193
7.7.1	Допустимое отклонение	194
7.7.2	Возможности конфигурирования	194
7.8	Определение позиции и измерение скорости	195

7.9	Данные процесса (PDI/PDO)	196
7.9.1	Генераторы импульсов и инкрементные энкодеры	196
7.9.2	Абсолютные энкодеры с интерфейсом SSI	197
7.9.3	Все типы энкодеров	198
8	Режимы подачи импульсов	199
8.1	Описание функций	199
8.2	Свойства индикаторов и входов/выходов	200
8.2.1	Обзор индикаторов и входов/выходов	200
8.2.2	Индикация для диагностики	202
8.2.3	Свойства входов энкодеров	203
8.2.4	Функции и свойства DI	205
8.2.5	Свойства дискретного выхода DO	208
8.3	Управление подачей импульсов	215
8.3.1	Запуск подачи импульсов	215
8.3.2	Отмена подачи импульсов	217
8.3.3	Изменение заданных условий управления	217
8.3.4	Временная база	217
8.4	Подача импульсов и режим мотора	217
8.5	Подача импульсов (Impulse output)	218
8.5.1	Описание функций	218
8.5.2	Возможности конфигурирования	219
8.5.3	Считывание текущих фактических значений	220
8.6	Широтно-импульсная модуляция (Pulse-width modulation)	221
8.6.1	Описание функций	221
8.6.2	Возможности конфигурирования	222
8.6.3	Считывание текущих фактических значений	224
8.7	Цепочка импульсов (Pulse train)	225
8.7.1	Описание функций	225
8.7.2	Возможности конфигурирования	226
8.7.3	Считывание текущих фактических значений	228
8.8	Задержка включения/выключения (Switch-on/switch-off delay)	229
8.8.1	Описание функций	229
8.8.2	Возможности конфигурирования	229
8.8.3	Считывание текущих фактических значений	230
8.9	Подача частоты (Frequency output)	231
8.9.1	Описание функций	231
8.9.2	Возможности конфигурирования	232
8.9.3	Считывание текущих фактических значений	234
8.10	Данные процесса (PDI/PDO)	235

9	Режим мотора	237
9.1	Описание функций	237
9.2	Свойства индикаторов и входов/выходов	237
9.2.1	Обзор индикаторов и входов/выходов	238
9.2.2	Индикация для диагностики	240
9.2.3	Свойства входов энкодеров	241
9.2.4	Свойства дискретного входа DI	242
9.2.5	Свойства дискретного выхода DO	245
9.3	Использование мотора	250
9.3.1	Описание функций	250
9.3.2	Возможности конфигурирования	254
9.4	Данные процесса (PDI/PDO)	255
10	Диагностика	256
10.1	Обзор средств диагностики	256
10.2	Диагностика с помощью светодиодной индикации	257
10.3	Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов	258
10.3.1	Категории ошибок	258
10.3.2	Некритические ошибки вследствие неправильной конфигурации	258
10.3.3	Критические ошибки вследствие неправильной конфигурации	263
10.3.4	Значения PDI при критических ошибках	265
10.3.5	Список номеров ошибок	266
A	Техническое приложение	268
A.1	Технические характеристики	268
A.2	Обзор параметров	270
A.2.1	Параметризация режима	270
A.2.2	Параметризация питания энкодеров	272
A.2.3	Параметризация средств общей диагностики	274
A.2.4	Параметризация входов энкодеров	275
A.2.5	Параметризация телеграммы SSI	281
A.2.6	Параметризация дискретного входа DI	286
A.2.7	Параметризация дискретного выхода DO	290
A.2.8	Параметризация функции шлюза	295
A.2.9	Параметризация подачи импульсов	296
A.2.10	Параметризация гистерезиса	298
A.2.11	Параметризация контроля предельных значений	298
A.2.12	Параметризация компаратора	299
A.2.13	Параметризация измеренного значения	300
B	Словарь терминов	302

Примечания по представленной документации

Настоящая документация предназначена для безопасной работы с модулем входов/выходов CPX-2ZE2DA (модуль счетчика). Она содержит инструкции по безопасности, которые должны соблюдаться.



Обзор структуры пользовательской документации по CPX-терминалу см. в описании системы CPX P.BE.CPX-SYS.

Идентификация изделия, версии



Данное описание относится к модулю CPX-2ZE2DA, начиная с версии R21. Соответствующие характеристики см. на фирменной табличке.



Примечание

- Для более поздних версий встроенного ПО проверить, имеется ли для него более новая версия данного описания (→ www.festo.com).

Сервис

По техническим вопросам обращайтесь к контактному лицу компании Festo в вашем регионе.

1 Безопасность и условия применения изделия

1.1 Безопасность

1.1.1 Общие указания по безопасности

- Соблюдайте общие указания по безопасности, приведенные в соответствующих главах.



Особые указания по технике безопасности и опасностям приведены непосредственно перед инструкцией.



Примечание

Повреждение изделия из-за неправильного обращения.

- Перед проведением работ по монтажу и подключению следует выключить электропитание. Включать электропитание можно только после полного завершения работ по монтажу и подключению.
- Изделие под напряжением категорически запрещено отсоединять или подключать к прочим устройствам!
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.



1.1.2 Использование по назначению

Описанный в данном документе Модуль входов/выходов CPX-2ZE2DA (модуль счетчика), в сочетании с CPX-терминалом обеспечивает

- обработку, анализ и генерирование импульсов и измеренных значений
- выдачу сигналов и напряжений.

Модуль предназначен для использования в сфере промышленности. За исключением случаев применения в промышленной среде, например, в районах со смешанной застройкой (из жилых и производственных зданий), при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех.

Модуль предназначен только для применения в CPX-терминалах Festo при монтаже на машинном оборудовании или в системах управления и должен использоваться следующим образом:

- в технически безупречном состоянии
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений, за исключением описанных в настоящей документации процедур согласования (адаптации)
- в рамках предельных значений изделия, заданных техническими характеристиками (→ A.1 Технические характеристики).



Предупреждение

Удар электротоком

Травмирование людей, повреждения установок и систем

- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Должны соблюдаться общие требования IEC 60204-1 к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV).
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения и напряжения нагрузки согласно IEC 60204-1.
- Как правило, должны подсоединяться все цепи для рабочего напряжения и напряжения нагрузки: $U_{EL/SEN}$, U_{VAL} и U_{OUT} .

За счет использования электрических цепей PELV обеспечивается защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения) согласно IEC 60204-1 (Электрооборудование машин, общие требования).



Соблюдайте указания по электропитанию и требуемым процедурам заземления, которые приводятся в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).



Примечание

В случае ущерба, возникшего из-за несанкционированного вмешательства или применения не по назначению, выставление производителю гарантийных претензий и претензий по возмещению ущерба исключается.

1.2 Условия применения изделия

- Предоставьте эту документацию конструктору, монтажнику и персоналу, ответственному за ввод в эксплуатацию установки или системы, в которой используется данное изделие.
- Обеспечьте постоянное соблюдение заданных условий, которые описаны в этой документации. При этом также необходимо учитывать требования документации на прочие элементы и модули (например, в описании системы CPX P.BE-CPX-SYS-...).
- Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также:
 - нормативные предписания и стандарты
 - регламенты органов технического контроля и страховых компаний
 - государственные постановления.

1.2.1 Технические условия

Общие, обязательные для соблюдения указания по надлежащему и безопасному использованию изделия приведены ниже:

- Выполняйте указанные в технических характеристиках условия подключения и окружающей среды изделия (→ Приложение А.1) и всех присоединяемых элементов.
Только при соблюдении предельных значений или ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно применимым директивам о безопасности.
- Учитывайте примечания и предупреждения, содержащиеся в настоящей документации.

1.2.2 Квалификация специалистов

Настоящее описание предназначено исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих указанными ниже знаниями и опытом работы:

- правила подключения и эксплуатации электрических систем управления
- действующие предписания по эксплуатации систем производственной безопасности
- действующие предписания по предотвращению несчастных случаев и охране труда
- с документацией на изделие

1.2.3 Область применения и разрешения

Стандарты и контрольные параметры, которым соответствует изделие, содержатся в разделе “Технические характеристики” (→ Приложение А.1). Директивы ЕС, под которые подпадает данное изделие, указаны в декларации о соответствии.



Сертификаты и декларацию о соответствии для данного изделия можно найти на сайте www.festo.com.

2 Обзор продукции

2.1 Принцип действия

Модуль счетчика CPX предоставляет два канала, которые поддерживают следующие функции:

- быстрый подсчет импульсов в режимах однократного, периодического и бесконечного подсчета
- измерение частоты, длительности периода и частоты вращения
- регистрация позиции и измерение скорости посредством измерения пути, направления перемещения, скорости и угла
- быстрый выход импульса для режимов подачи импульса, цепочки импульсов, широтно-импульсной модуляции, задержки включения / выключения, а также подачи частоты
- управление моторами 24 В пост. тока
- питание энкодеров 5 В и 24 В

Для расширения спектра применения устройство оснащается большим количеством функций:

- функция “защелки” (latch)
- синхронизация
- контроль предельных значений с возможностью диагностики
- модуль компаратора
- загруженное значение
- гистерезис
- изменение полярности
- программная эмуляция аппаратного ввода

2.2 Назначение

Модуль счетчика обладает большим количеством разнообразных функций, которые могут гибко использоваться на двух каналах. Примеры использования, приведенные ниже, кратко иллюстрируют основные возможности:

- регистрация пути перемещения и скорости конвейера
- синхронизация конвейерных лент и систем последовательного монтажа по положению и скорости
- подсчет количества, например, в упаковочных линиях
- установки для дозирования по весу или объему
- мониторинг скорости моторов
- измерительное устройство для определения позиции систем осей (линейное, вращательное перемещение)
- управление клапанами быстрого переключения
- управление временем открытия клапана
- управление полупроводниковым реле
- контроль температуры и частоты вращения приводов
- смена направления высокоскоростных приводов
- управление моторами посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ)

2.3 Поддерживаемые устройства

- генератор импульсов 24 В с/без указателя направления
- инкрементный энкодер 24 В, односторонний (single-ended) с двумя следами, сдвинутыми по фазе на 90°
- инкрементный энкодер 5 В, односторонний (single-ended) или дифференциальный с двумя следами, сдвинутыми по фазе на 90°
- абсолютный энкодер с интерфейсом SSI (1 ... 31 бит)
- моторы постоянного тока 24 В

2.4 Индикаторы и интерфейсы

Модуль счетчика оснащен индикаторами и интерфейсами, показанными на рисунке Fig. 2.1.

- 1 Клеммы X1.0 ... X1.3
- 2 Клеммы X2.0 ... X2.3
- 3 Клеммы X3.0 ... X3.3
- 4 Клеммы X4.0 ... X4.3
- 5 Клеммы X5.0 ... X5.3
- 6 Клеммы X6.0 ... X6.3
- 7 Клеммы X7.0 ... X7.3
- 8 Клеммы X8.0 ... X8.3
- 9 Светодиодная индикация

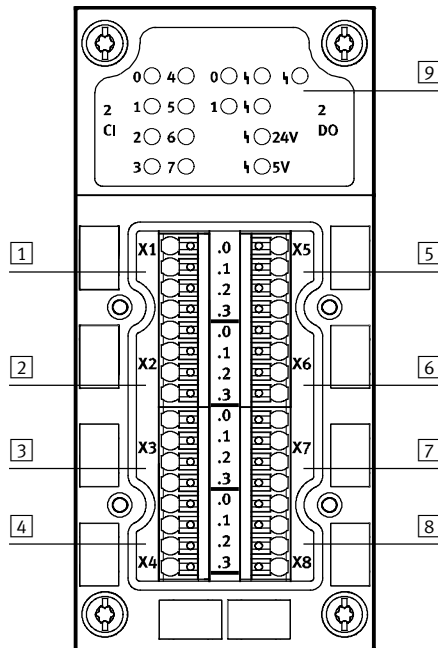


Fig. 2.1

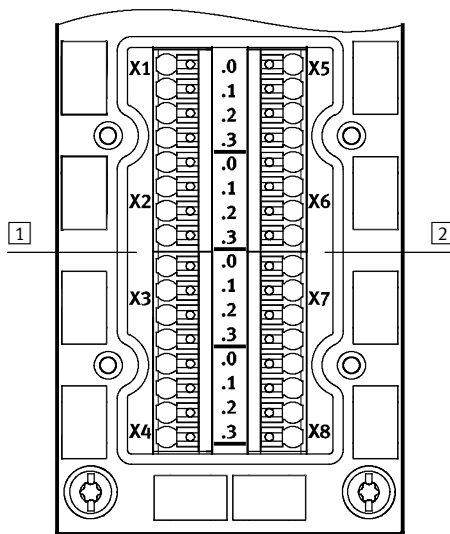
2.4.1 Электрические интерфейсы

Электрические интерфейсы модуля счетчика выполнены в виде нажимных клемм и расположены отдельно, в зависимости от принадлежности к каналу 0 и 1.

Наименование входов

Входы канала счетчика для каждого канала:

- 3 входа для анализа сигналов, поступающих от энкодеров (входы энкодеров 1, 2 и 3) и
- 1 вход для управления функциями (дискретный вход DI).



1 Соединительные клеммы, канал 0

2 Соединительные клеммы, канал 1

Fig. 2.2

В следующей таблице представлена общая информация по назначению соединительных клемм.

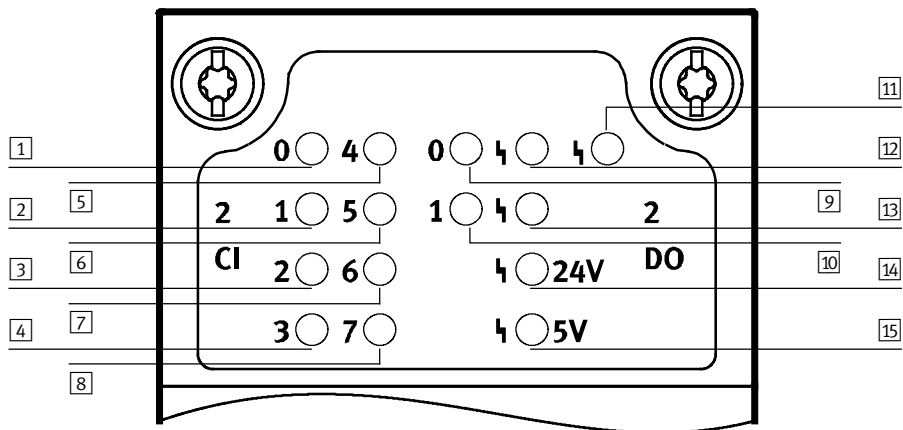
Соединительные клеммы, канал 0				Соединительные клеммы, канал 1			
Клемма		Назначение		Клемма		Назначение	
X1	.0	Вход энкодера 1	+	X5	.0	Вход энкодера 1	+
	.1		–		.1		–
	.2	Вход энкодера 2	+		.2	Вход энкодера 2	+
	.3		–		.3		–
X2	.0	Вход энкодера 3	+	X6	.0	Вход энкодера 3	+
	.1		–		.1		–
	.2	Питание энкодера 5 В	+		.2	Питание энкодера 5 В	+
	.3		–		.3		–
X3	.0	Питание энкодера 24 В	+	X7	.0	Питание энкодера 24 В	+
	.1		–		.1		–
	.2	Питание энкодера 24 В для DI	+		.2	Питание энкодера 24 В для DI	+
	.3		Дискретный вход DI		–		.3
X4	.0	Питание энкодера 24 В для DI		–	X8	.0	Питание энкодера 24 В для DI
	.1		Дискретный выход DO	–		.1	
	.2	Опорный потенциал для DO		–		.2	Опорный потенциал для DO
	.3		Функциональное заземление (FE)	–		.3	

Tab. 2.1

2.4.2 Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы модуля счетчика (→ Fig. 2.3) упорядочены по функциям, о состоянии которых они информируют.

- Столбец 1 (слева): состояние входов канала 0
- Столбец 2: состояние входов канала 1
- Столбец 3: состояние выходов каналов 0 и 1
- Столбец 4: индикация диагностической информации
- Столбец 5 (справа): индикация ошибок модуля



- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Состояние входа энкодера 1, канал 0 (зеленый) | 8 | Состояние дискретного входа DI, канал 1 (зеленый) |
| 2 | Состояние входа энкодера 2, канал 0 (зеленый) | 9 | Состояние дискретного выхода DO, канал 0 (желтый) |
| 3 | Состояние входа энкодера 3, канал 0 (зеленый) | 10 | Состояние дискретного выхода DO, канал 1 (желтый) |
| 4 | Состояние дискретного входа DI, канал 0 (зеленый) | 11 | Диагностика ошибки модуля (красный) |
| 5 | Состояние входа энкодера 1, канал 1 (зеленый) | 12 | Диагностика дискретного выхода DO, канал 0 (красный) |
| 6 | Состояние входа энкодера 2, канал 1 (зеленый) | 13 | Диагностика дискретного выхода DO, канал 1 (красный) |
| 7 | Состояние входа энкодера 3, канал 1 (зеленый) | 14 | Диагностика питания энкодеров 24 В (красный) |
| | | 15 | Диагностика питания энкодеров 5 В (красный) |

Fig. 2.3



Показанная здесь схема назначения может иметь различия в отдельных режимах. Это описывается в соответствующей главе.

Пример:

В режимах определения позиции и скорости над обоими верхними светодиодными индикаторами в столбце 1 или 2 отображается направление перемещения подключенного датчика.

2.5 Входы

Модуль счетчика оснащен входами для различных функций. Входы подразделяются на

- входы энкодеров: входы для регистрации сигналов
- дискретный вход: вход для управления функциями посредством отдельных импульсов



Функции входов могут конфигурироваться различным образом в зависимости от режима. Этот процесс описывается в соответствующих главах.

2.5.1 Доступные свободные входы

Входы энкодеров, не используемые в настроенном режиме, доступны в качестве свободных входов.

2.6 Выходы

В модуле счетчика каждый канал оснащается одним дискретным выходом. Они могут управляться различными функциональными диапазонами модуля счетчика.

Схематическое изображение

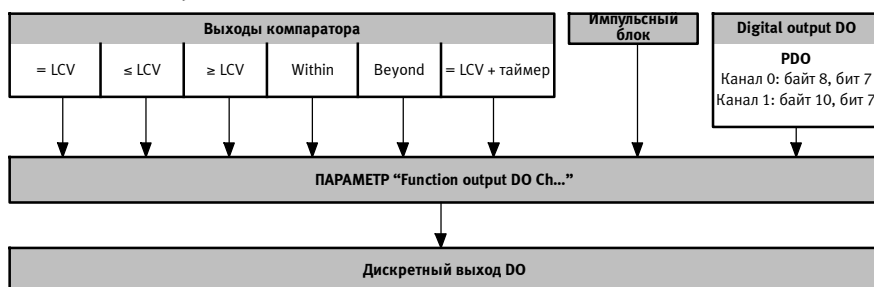


Fig. 2.4



Функции дискретных выходов могут конфигурироваться различным образом в зависимости от режима. Этот процесс описывается в соответствующих главах. Работа модулей компараторов также описывается в главах, посвященных рабочим режимам.

2.7 Обзор режимов

В данном разделе кратко описываются 16 режимов, поддерживаемых модулем счетчика для обоих каналов.

Многие режимы могут дополнительно расширяться функциями, кратко описанными в разделах 2.8 и 2.9.

Описание режимов разделено на 5 глав в соответствии с выполняемыми функциями.

Режимы	Обзор	Подробное описание
– Подсчет	→ Параграф 2.7.1	→ Глава 5
– Измерение	→ Параграф 2.7.2	→ Глава 6
– Определение позиции и скорости	→ Параграф 2.7.3	→ Глава 7
– Подача импульсов	→ Параграф 2.7.4	→ Глава 8
– Режим мотора	→ Параграф 2.7.5	→ Глава 9

Tab. 2.2

2.7.1 Подсчет

Данные режимы позволяют выполнять подсчет импульсов (CLOCK) на входе энкодера 1 (→ 2.4.1 Электрические интерфейсы).

Типы энкодеров

К использованию допускаются энкодеры следующих типов:

- генераторы импульсов с/без указателя направления

Режимы подсчета

Выполняется подсчет импульсов на входе энкодера 1. Для этого доступны следующие режимы:

- бесконечный подсчет (Count infinite) (→ 5.4)
- однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета (Count once up to count limit) (→ 5.5)
- однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения (Count once, back to load value) (→ 5.6)
- периодический подсчет (Periodic counting) (→ 5.7)

2.7.2 Измерение

Данные режимы позволяют генерировать результат измерения посредством сравнения импульсов, зарегистрированных на входе энкодера 1 (→ 2.4.1 Электрические интерфейсы) со временем интеграции, которое может настраиваться. Измерение выполняется в течение времени интеграции, по истечении которого производится актуализация данных.

Типы энкодеров

К использованию допускаются энкодеры следующих типов:

- генераторы импульсов с/без указателя направления

Режимы измерения

Для генерации результатов измерения доступны следующие режимы:

- измерение частоты (Measure frequency) (→ 6.4)
- измерение частоты вращения (Measure r.p.m.) (→ 6.5)
- измерение длительности периода (Measure duty cycle) (→ 6.6)

2.7.3 Определение позиции и скорости

Данные режимы позволяют определять позицию или скорость энкодера линейного или вращательного перемещения, подключенного к модулю счетчика.

Типы энкодеров

К использованию в режимах, описываемых в данном разделе, допускаются энкодеры следующих типов:

- генераторы импульсов с/без указателя направления
- инкрементные энкодеры с двумя сигналами, сдвинутыми по фазе на 90°
- абсолютные энкодеры с интерфейсом SSI

Режимы определения позиции и скорости

Доступны следующие режимы:

- определение позиции (Measure/determine position) → 7.5
- измерение скорости (Measure velocity)¹⁾
- измерение скорости на канале 1 (Measure velocity Ch0)¹⁾ / Измерение скорости на канале 0 (Measure velocity Ch1)¹⁾

1) Выбор режима измерения скорости зависит в основном от используемого датчика. Поэтому режимы работы с датчиками разных типов описываются отдельно:

- → 7.6 Измерение скорости с использованием генераторов импульсов или инкрементных энкодеров
- → 7.7 Измерение скорости с использованием абсолютного энкодера SSI
- → 7.8 Определение позиции и измерение скорости



Режим “Измерение скорости, канал 0” (Measure velocity Ch0) или. “Измерение скорости, канал 1” (Measure velocity Ch1) соответствует режиму “Измерение скорости” (Measure velocity), при этом анализируются значения, поступающие только от энкодера на другом канале (→ 7.8 Определение позиции и измерение скорости).

2.7.4 Подача импульсов

Эти режимы позволяют управлять дискретным выходом DO или соответствующим битом в PDO в соответствии с задаваемыми условиями.

При этом дискретный выход может быть конфигурирован или деактивирован в качестве P-переключателя, N-переключателя или задающего устройства Push-Pull.



Входы энкодеров, не используемые в режимах подачи импульсов, доступны в качестве свободных входов.

Режимы подачи импульсов

Доступны следующие режимы:

- подача импульсов (Impulse output) (→ 8.5)
- широтно-импульсная модуляция (ШИМ) (Pulse-width modulation) (→ 8.6)
- цепочка импульсов (Pulse train) (→ 8.7)
- задержка включения/выключения (Switch-on/switch-off delay) (→ 8.8)
- подача частоты (Frequency output) (→ 8.9)

2.7.5 Режим мотора

Режим мотора позволяет управлять мотором постоянного тока 24 В на обоих дискретных выходах DO каналов 0 и 1. Данный режим можно выбрать только для канала 1. На канале 0 могут параллельно использоваться любые режимы, за исключением случая использования дискретного выхода DO.

- использование мотора (Motor operating mode) (→ 9.3)

2.8 Общие функции

Описываемые в данном разделе функции могут использоваться в различных режимах для расширения функциональных возможностей.

Подробное описание функций см. в главах 5 – 9.

2.8.1 Загруженное значение (Load value)

Загруженное значение – значение, параметризуемое в диапазоне подсчета, которое, в зависимости от режима может использоваться в качестве выходного значения для процесса.

2.8.2 Пределы подсчета (Count limits)

Пределы подсчета (верхний и нижний) служат для определения диапазона счетчика. Поведение по достижении предела подсчета определяется режимом.

2.8.3 Гистерезис (Hysteresis)

Постоянное значение может быть расширено до определенного диапазона при помощи гистерезиса. Гистерезис оказывает влияние на контроль предельных значений и компаратор.

2.8.4 Контроль предельных значений (Limit monitoring)

Контроль задаваемых предельных значений в пределах диапазона подсчета может использоваться для отправки диагностического сообщения в случае выхода за пределы верхнего или нижнего значения.

2.8.5 Сравнение (Compare)

Два компаратора модуля счетчика предлагают различные возможности, в т. ч. возможность сравнения полученных значений (например, текущего значения счетчика) с задаваемыми контрольными значениями, что также применимо к разным каналам.

2.9 Функции подсчета

Функции подсчета могут активироваться через дискретный выход DI или посредством соответствующего бита в PDO. Они служат для работы с внутренним счетчиком или соответствующим значением в PDI.

2.9.1 “Защелкивание” (Latch)

Значение внутреннего счетчика, актуальное на момент поступления команды на “защелкивание”, записывается в соответствующие биты в PDI.

2.9.2 “Защелкивание” и перезапуск (Latch & Retrigger)

Значение внутреннего счетчика, актуальное на момент поступления команды на “защелкивание”, записывается в соответствующие биты в PDI. Параллельно внутренний счетчик сбрасывается на загруженное значение.

2.9.3 Синхронизация (Synchronisation)

Посредством синхронизации осуществляется сброс внутреннего счетчика на загруженное значение.

3 Монтаж и подключение



Информацию о монтаже CPX-терминала см. в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

3.1 Демонтаж и монтаж

Модуль монтируется на основание CPX-терминала (→ Fig. 3.1).



Предупреждение

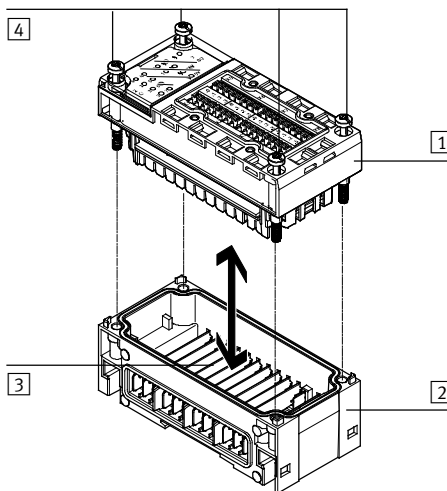
Демонтаж/монтаж в каждом случае должен проводиться в обесточенном состоянии.

- Для этого следует полностью отсоединить соответствующий CPX-терминал от соответствующего источника электропитания или отключить.

3.1.1 Демонтаж

Порядок действий при демонтаже модуля:

1. Выкрутите 4 винта модуля с помощью отвертки TORX – типоразмер T10.
2. Осторожно снимите модуль с токоведущих шин блока связи, не допуская при этом перекоса устройства.



- 1 Модуль счетчика
- 2 Основание
- 3 Токоведущие шины
- 4 Винты

Fig. 3.1 Монтаж/демонтаж



Примечание

Материальный ущерб из-за неправильного монтажа.

- Выбирайте винты в соответствии с конкретными условиями монтажа.
В зависимости от материала основания используйте:
 - для пластика: саморезы
 - для металла: винты с метрической резьбой.

При заказе отдельного модуля без CPX-терминала прилагаются оба типа винтов.

3.1.2 Монтаж

Порядок действий при монтаже модуля:

1. Проверьте уплотнение и уплотнительную поверхность.
2. Вставьте модуль в основание. Следите за тем, чтобы соответствующие пазы с клеммами для контактов на нижней стороне модуля находились над токоведущими шинами.
3. Осторожно, без перекоса введите модуль до упора в основание.
4. Вкрутите винты вручную, без использования инструмента. Установите винты так, чтобы использовать имеющиеся канавки ниток резьбы.
5. Затяните винты отверткой TORX, типоразмер T10, с моментом затяжки 0,9 ... 1,1 Н·м.

3.2 Питание и концепция обеспечения безопасности

Модуль счетчика использует питание CPX-терминала со следующими значениями напряжения:

- $U_{EL/SEN}$ (рабочее напряжение для электроники и датчиков)
- U_{OUT} (напряжение нагрузки для дискретных выходов)

Питание внутри модуля счетчика имеет гальваническую развязку.

3.2.1 Питание с использованием $U_{EL/SEN}$

$U_{EL/SEN}$ используется для питания следующих узлов модуля счетчика:

- электронного оборудования
- энкодеров 24 В (с питанием энкодеров 24 В для цифрового входа DI)
- энкодеров 5 В

Электропитание энкодеров

Модуль счетчика обеспечивает питание подключенных датчиков напряжением 24 В и 5 В. Обе линии питания каждого модуля (для двух каналов одновременно) оснащаются соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания.

- По линии питания энкодеров 24 В подается потенциал рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ за вычетом внутренних потерь на защите от переплюсовки и электронном предохранительном устройстве.
- Линия питания энкодеров 5 В использует потенциал рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$. Он регулируется стабилизатором напряжения 5 В.

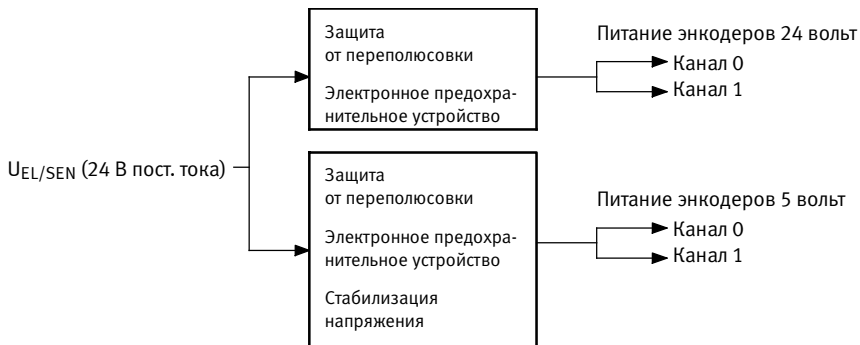


Fig. 3.2

**Примечание**

Объединение линий питания энкодеров 5 В и 24 В приводит к повреждению модуля счетчика.

- Линии питания энкодеров следует использовать только по отдельности.

**Примечание**

При подключении энкодера, рассчитанного на рабочее напряжение 5 В к источнику питания 24 В энкодер может быть поврежден.

- Убедитесь, что используемый энкодер рассчитан именно на то напряжение, к которому он подключается.

Электронное предохранительное устройство питания энкодеров

Система электропитания датчиков защищена от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства.

Параметр “Behaviour 24V-encoder power” или “Behaviour 5V-encoder power” определяет, будет ли после срабатывания предохранителя питание энкодеров отключено или же включается самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение системы питания датчиков 24 В / 5 В в случае короткого замыкания/перегрузки											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off	24 В	+ 9			0					
		5 В		0							
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume (по умолчанию)	24 В			1						
		5 В		1							

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. 3.1

Параметр “Monitor 24V-encoder power” или “Monitor 5V-encoder power” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение в случае короткого замыкания/перегрузки в системе питания датчиков 24 В / 5 В										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1 0
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	24 В	+ 9		0					
		5 В		0						
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)	24 В			1					
		5 В		1						

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 3.2

Включение/выключение питания датчиков

Параметр “Operate 24V-encoder power” или “Operate 5V-encoder power” определяет, подается ли текущее питание на соответствующие присоединительные клеммы.

Включение/выключение питания датчиков 24 В/5 В										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1 0
Питание датчика отключено	Off	5 В	+ 10							0
		24 В							0	
Питание датчика включено	On (по умолчанию)	5 В								1
		24 В							1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 3.3

3.2.2 Питание с использованием U_{OUT}

Система U_{OUT} CPX-терминала служит для питания обоих дискретных выходов DO модуля счетчика. Оба дискретных выхода (канал 0 и канал 1) оснащены собственными электронными предохранительными устройствами с дополнительной системой контроля диагностики. Возможности конфигурации дискретных выходов DO зависят от режима и описываются в соответствующих главах.

Диагностика пониженного напряжения

Параметр “Monitor U_{OUT}/U_{VAL} ” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения пониженного напряжения в системе питания нагрузки.

Диагностика низкого напряжения питания нагрузки										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
		4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Без диагностики низкого напряжения питания нагрузки	Inactive	+ 0							0	
Диагностика низкого напряжения питания нагрузки	Active (по умолчанию)							1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 3.4

3.3 Монтаж электрического оборудования**3.3.1 Инструкции по безопасности****Предупреждение**

- Перед выполнением работ по подключению и техническому обслуживанию следует выключить:
 - подачу сжатого воздуха
 - подачу рабочего напряжения на электронное оборудование/датчики
 - подачу напряжения нагрузки на выходы/распределители

Так вы избежите

- неконтролируемых перемещений отсоединившихся шлангов
- непредусмотренных перемещений подсоединенных исполнительных механизмов
- неопределенных состояний переключения электроники

**Осторожно**

В модуле имеются элементы, которые подвержены опасности воздействия зарядов статического электричества.

- Не прикасайтесь к деталям устройства.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, которые подвержены риску воздействия зарядов статического электричества.

Так вы предотвратите поломку электронного оборудования.

**Примечание**

Соблюдайте осторожность при работе со всеми модулями и элементами. Особое внимание следует обращать на:

- соблюдение указанных моментов затяжки

3.3.2 Кабели



Полностью смонтированный модуль счетчика имеет класс защиты IP20.

Характеристики соединительных клемм

- сечение проводника: 0,13 ... 1,5 мм²
- зачистка изоляции: 5 ... 6 мм

Допустимые медные провода

- однопроволочный, многопроволочный, тонкопроволочный, а также с лужеными одиночными жилами
- тонкопроволочный свитой
- тонкопроволочный с муфтой для обжима концов проводов (газонепроницаемый обжимной контакт *)
- тонкопроволочный с кабельным зажимом штифта (газонепроницаемый обжимной контакт *)

*) При необходимости следует использовать следующее меньшее по величине сечение провода

Монтаж и демонтаж кабелей



Примечание

- Для безопасного контакта подключайте по одному проводу на клемму.
- Вводите только провода в отверстие клеммы. При нажатии отвертки в отверстие клеммы возможно повреждение клеммы.

1. Для разблокировки клеммы отожмите механизм разблокировки вниз при помощи отвертки.
2. Вставьте в разомкнутую клемму жилу (или наоборот выньте).
3. Снимите отвертку с механизма разблокировки. При этом жила надежно зажимается.

- | | |
|---|---|
| 1 | Отвертка, рабочий конец 2,5 × 0,4 мм |
| 2 | Провод |
| 3 | Механизм разблокировки клеммы (внутри) |
| 4 | Отверстие клеммы для ввода проводов (снаружи) |

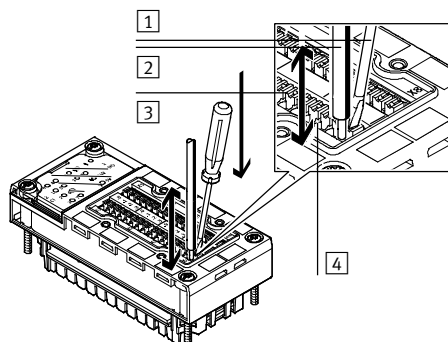


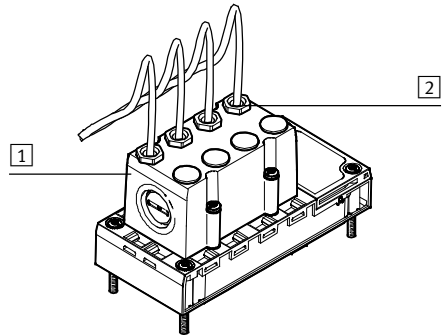
Fig. 3.3

3.3.3 Обеспечение класса защиты IP65



Для обеспечения класса защиты IP65/IP67 для модуля счетчика, используйте крышку АК-8KL и резьбовой комплект VG-K-M9 Festo.

- Соблюдайте указания соответствующей инструкции по монтажу.



- 1 Крышка АК-8KL
2 Монтажный набор резьбовых соединений VG-K-M9

Fig. 3.4

3.3.4 Электропитание



Предупреждение

Удар электротоком

Травмирование людей, повреждения установок и систем

- Для электропитания следует использовать только цепи защитного сверхнизкого напряжения согласно IEC 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV).
- Должны соблюдаться общие требования IEC 60204-1 к электрическим цепям защитного сверхнизкого напряжения (PELV).
- Применяйте только такие источники питания, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения и напряжения нагрузки согласно IEC 60204-1.
- Как правило, должны подсоединяться все цепи для рабочего напряжения и напряжения нагрузки: $U_{EL/SEN}$, U_{VAL} и U_{OUT} .

За счет использования электрических цепей PELV обеспечивается защита от удара электротоком (защита от прямого и косвенного прикосновения) согласно IEC 60204-1.

Величина потребляемого тока CPX-терминала зависит от количества и типа встроенных модулей и элементов.



Соблюдайте указания по электропитанию и требуемым процедурам заземления, которые приводятся в описании системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...).

4 Ввод в эксплуатацию и конфигурирование

4.1 Перед вводом в эксплуатацию

Во избежание ошибок подключения и конфигурации для ввода в эксплуатацию требуется пошаговая процедура. Придерживайтесь следующего порядка действий:

1. Проверьте модуль счетчика и подключенную к нему периферию.
2. Проверьте CPX-терминал, в том числе – схему электропитания.
3. Введите всю систему в эксплуатацию (→ Описание системы CPX, → Описание используемого шинного узла).

4.2 Инструменты конфигурирования

Конфигурирование можно выполнить с помощью программы Festo Maintenance Tool для CPX-терминала (CPX-FMT) или посредством вышестоящего устройства управления.

4.2.1 Конфигурирование с помощью CPX-FMT



→ www.festo.com → Автоматизация → Ввести ключевое слово: FMT

Festo Maintenance Tool для CPX-терминалов предоставляет удобные возможности конфигурирования модуля счетчика или всего CPX-терминала. В зависимости от выбранного режима и применяемого датчика предлагаются только доступные возможности для конфигурирования.



Созданную в CPX-FMT конфигурацию можно экспортировать в качестве файла конфигурации для многих распространенных устройств управления (контроллеров) (→ Онлайн-справка CPX-FMT).



В каталоге CPX-FMT модуль счетчика указан в разделе “Технологические модули”.

4.2.2 Конфигурирование с помощью устройства управления

Конфигурирование модуля счетчика можно выполнить также с помощью вышестоящего устройства управления. Дополнительная информация содержится в описании системы CPX и в описании применяемого шинного узла.



Осторожно

При конфигурировании через вышестоящее устройство управления возможности задания конфигурации не ограничиваются настройками, относящимися к конкретному режиму работы. Ошибки конфигурации могут стать причиной неправильной работы устройства.

- Используйте только те конфигурации, которые представлены в данной документации.

4.3 Концепция конфигурирования

Вследствие большого разнообразия функций модуль счетчика располагает различными механизмами для конфигурирования, для каждого из которых предусмотрена своя процедура.



Осторожно

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов, неопределенные состояния переключения.

Травмирование людей, повреждения установок и систем.

- При изменении конфигурации удостоверьтесь, что в зоне действия машины отсутствуют люди.
- Используйте только те конфигурации, которые представлены в данной документации.

4.3.1 Параметры

Основные настройки для использования модуля счетчика задаются путем параметризации.

Параметры зависят от выбранного режима, поэтому описываются в отдельных главах, посвященных конкретному режиму. Список всех параметров приводится в приложении (→ А.2 Обзор параметров).



Примечание

Настройки параметров теряются при отключении питания электроники ($U_{EL/SEN}$), если для параметра “System start” шинного узла задано значение “Default parameters” (заводская настройка).

- Убедитесь, что при запуске CPX-терминала устройство управления восстанавливает настройки параметров.
- Также можно изменить значение параметра “System start” шинного узла на “Saved parameters”.

Параметр “Monitor parameters” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения ошибки параметризации.

Диагностика в случае ошибки параметризации										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
		4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Без диагностики в случае ошибки параметризации	Inactive	+ 0	0							
Диагностика в случае ошибки параметризации	Active (по умолчанию)		1							

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 4.1

4.3.2 Данные процесса (PDI/PDO)

Настройки, которые могут изменяться также в ходе текущего процесса, передаются в виде данных процесса. Данные процесса зависят от выбранного режима, поэтому описываются в отдельных главах, посвященных конкретному режиму.



Примечание

В случае данных процесса речь идет о циклических данных. Их содержимое теряется при выключении питания электроники ($U_{EL/SEN}$).

- Убедитесь, что при запуске системы устройство управления применяет все настройки параметров, относящиеся к данному процессу.

Вход данных процесса (PDI)

Служит для отображения информации о статусе и состоянии модуля счетчика в области “Входы” данных процесса. В данной области содержится информация сразу по обоим каналам, однако она разделяется побайтово (в пределах одного байта смешивания информации каналов 0 и 1 не происходит). Для этого модуль счетчика занимает 12 байт.

Выход данных процесса (PDO)

Конфигурации и значения для работы модуля счетчика переносятся в область “Выходы” данных процесса и могут быть изменены в любое время. В данной области содержится конфигурация сразу для двух каналов, однако она разделяется побайтово (в пределах одного байта смешивания информации каналов 0 и 1 не происходит). Для этого модуль счетчика занимает 12 байт.



Предупреждение

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов, неопределенные состояния переключения.

Травмирование людей, повреждения установок и систем.

Данные процесса модуля счетчика генерируются только в формате Intel (последовательность байтов LSB...MSB). Какая-либо иная настройка шинного узла не оказывает никакого влияния.

- Убедитесь, что интерпретация данных процесса осуществляется правильно.

4.3.3 Объекты

Объекты представляют собой расширенные параметры, которые конфигурируются через область выходов данных процесса (PDO). Каждый канал имеет 12 собственных объектов.

Список объектов (на канал)

Адрес объекта	Функция	Предварительная настройка	Тип объекта
1	Объект-счетчик (Counter) ¹⁾	0	32-битное целое число со знаком
2	Верхний предел подсчета (Upper count limit)	+2 147 483 647 (+2 ³¹ – 1)	32-битное целое число со знаком
3	Нижний предел подсчета (Lower count limit)	-2 147 483 648 (-2 ³¹)	32-битное целое число со знаком
4	Верхнее контрольное значение (Upper compare value) ²⁾	+2 147 483 647 (+2 ³¹ – 1)	32-битное целое число со знаком
5	Нижнее контрольное значение (Lower compare value) ²⁾	-2 147 483 648 (-2 ³¹)	32-битное целое число со знаком
6	Верхнее предельное значение (Upper limit) ²⁾	+2 147 483 647 (+2 ³¹ – 1)	32-битное целое число со знаком
7	Нижнее предельное значение (Lower limit) ²⁾	-2 147 483 648 (-2 ³¹)	32-битное целое число со знаком
8	Верхнее контрольное значение (Upper compare value) ³⁾	+бесконечность (7F80 0000)	32-битное короткое вещественное число
9	Нижнее контрольное значение (Lower compare value) ³⁾	-бесконечность (FF80 0000)	32-битное короткое вещественное число
10	Верхнее предельное значение (Upper limit) ³⁾	+бесконечность (7F80 0000)	32-битное короткое вещественное число
11	Нижнее предельное значение (Lower limit) ³⁾	-бесконечность (FF80 0000)	32-битное короткое вещественное число
12	Коэффициент пересчета (Conversion factor) ³⁾	1 (3F80 0000)	32-битное короткое вещественное число

1) Значение объекта-счетчика используется в качестве исходного значения для операций подсчета, измерения, определения позиции и скорости.

2) Только для режимов подсчета, измерения t определения позиции

3) Только для режимов измерения скорости

Tab. 4.2

Параметр “Monitor object error” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения ошибки объекта.

Диагностика в случае ошибки параметризации

Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾		Бит						
		4828	7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m								
Без диагностики в случае ошибки объекта	Inactive (по умолчанию)	+ 53								0
Диагностика в случае ошибки объекта	Active									1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 4.3

Конфигурирование объектов

Конфигурирование объектов производится при помощи данных процесса (PDO) путем указания значения и адреса объекта, куда следует записать данное значение.

Непосредственная запись в объекты возможна только при использовании CPX-FMT, поскольку данный инструмент позволяет выполнять описанную ниже процедуру автоматически.

Процедура

1. Записать значение конфигурируемого объекта в соответствующую область PDO:
 - байт 0 ... 3 для объектов канала 0
 - байт 4 ... 7 для объектов канала 1
2. Записать адрес конфигурируемого объекта в соответствующую область PDO:
 - байт 9 для объектов канала 0
 - байт 11 для объектов канала 1

– Значение записывается в конфигурируемый объект.

– Бит “State load function” в PDI изменяется с “0” на “1”.
3. Установить байт 9 или байт 11 PDO снова на “0”.
 - Бит “State load function” в PDI изменяется с “1” на “0”.

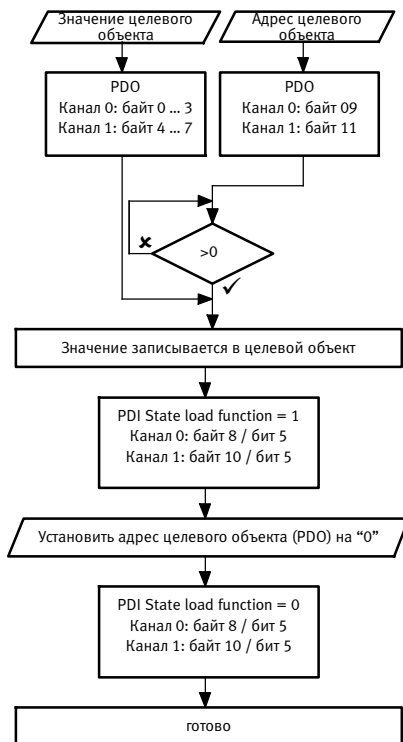


Fig. 4.1



Примечание

Содержимое объектов запоминается в энергозависимой памяти модуля счетчика и теряется при выключении питания электроники (U_{EL}/SEN).

- Убедитесь, что при запуске системы устройство управления применяет все настройки параметров, относящиеся к данному процессу.

4.4 Выбор режима

Выбор режима является основой для всех дальнейших настроек. Отдельные режимы рассматриваются в главах 5 – 9.

Параметр “Operating mode Ch0” или “Operating mode Ch1” определяет режим для каждого из двух каналов.

Режимы подсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾		Бит						
		4828 + 64 × m		7	6	5	4	3	2	1
		Канал 1				Канал 0				
Бесконечный подсчет	Count infinite (по умолчанию)	+ 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Однократный подсчет, значение счетчика соответствует пределу подсчета	Count once up to count limit		0	0	0	1	0	0	0	1
Однократный подсчет, значение счетчика сбрасывается на загруженное значение	Count once, back to load value		0	0	1	0	0	0	1	0
Периодический подсчет	Periodic counting		0	0	1	1	0	0	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 4.4

Режимы измерения											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾		Бит							
		4828 + 64 × m		7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0					
Измерение частоты	Measure frequency	+ 6	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Измерение частоты вращения	Measure r.p.m.		0	1	0	1	0	0	1	0	1
Измерение длительности периода	Measure duty cycle		0	1	1	0	0	0	1	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 4.5

Режимы определения позиции и скорости											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
4828				Канал 1				Канал 0			
+ 64 × m											
Определение позиции	Measure/determine position	+ 6	0	1	1	1	0	0	1	1	1
Измерение скорости	Measure velocity		1	0	0	0		1	0	0	0
Измерение скорости энкодером на канале 1 ²⁾	Measure velocity Ch1							1	0	0	1
Измерение скорости энкодером на канале 0 ³⁾	Measure velocity Ch0		1	0	0	1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Можно выбрать только на канале 0

3) Можно выбрать только на канале 1

Tab. 4.6

Режимы подачи импульсов											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
4828				Канал 1				Канал 0			
+ 64 × m											
Подача импульсов	Impulse output	+ 6	1	0	1	0		1	0	1	0
Широтно-импульсная модуляция	Pulse-width modulation		1	0	1	1		1	0	1	1
Цепочка импульсов	Pulse train		1	1	0	0		1	1	0	0
Задержка включения/выключения	Switch-on/switch-off delay		1	1	0	1		1	1	0	1
Подача частоты	Frequency output		1	1	1	0		1	1	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 4.7



Режим мотора можно выбрать только на канале 1, при этом задействуются дискретные выходы двух каналов (→ 9 Режим мотора).

Режим управления мотором											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
4828				Канал 1				Канал 0			
+ 64 × m											
Управление мотором	Motor operating mode	+ 6	1	1	1	1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 4.8

5 Режимы подсчета

В данной главе рассматриваются режимы и функции для регистрации и подсчета импульсов (CLOCK) на входе энкодера 1 (→ 5.2.4 Свойства входов энкодеров).

Режимы доступны для обоих каналов (канал 0 и канал 1).

5.1 Описание функций

Рассматриваемые в данной главе режимы предоставляют различные возможности анализа зарегистрированных импульсов. Доступны четыре различных варианта управления счетчиком (режима):

- бесконечный подсчет (Count infinite) (→ 5.4)
- однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета (Count once up to count limit) (→ 5.5)
- однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения (Count once, back to load value) (→ 5.6)
- периодический подсчет (Periodic counting) (→ 5.7)

Каждый из этих вариантов может быть дополнен при помощи функциональных расширений, описанных в разделе 5.3.

32-битный счетчик позволяет выполнять подсчет в диапазоне от -2^{31} ($-2\ 147\ 483\ 648$) до $2^{31}-1$ ($2\ 147\ 483\ 647$) как вперед, так и назад (→ 5.3.4 Пределы подсчета (Count limits)).

5.1.1 Счетчик (Counter)

Функция, при помощи которой выполняется подсчет импульсов, зарегистрированных на входе датчика 1 (CLOCK) называется “внутренним счетчиком”. Этот внутренний счетчик для пользователя не виден.

Значение внутреннего счетчика (значение счетчика) постоянно или по команде (значение триггера-“защелки”, → 5.3.1 “Защелкивание” (Latch)) передается в данные процесса (PDI).

У каждого канала есть свой, независимый от другого канала счетчик.

Значение счетчика в PDI					
Канал	Функция	Минимум ¹⁾	Максимум ¹⁾	Байт	Тип
Канал 0	Значение счетчика/ триггера-“защелки”	-2 147 483 648	2 147 483 647	0 ... 3	32-битное целое число
Канал 1	Значение счетчика/ триггера-“защелки”	-2 147 483 648	2 147 483 647	4 ... 7	со знаком

1) Зависит от заданных пределов подсчета (→ 5.3.4 Пределы подсчета (Count limits))

Tab. 5.1

При помощи объекта счетчик позволяет задать любое значение в любой момент времени. При запуске режима подсчета в счетчик загружается значение (→ 5.3.5 Загруженное значение (Load value)).

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Значение счетчика	-2 147 483 648	2 147 483 647	0	1	32-битное целое число со знаком

Tab. 5.2

Условие

Счетчик не может принимать значения, выходящие за пределы заданного диапазона подсчета (→ 5.3.4 Пределы подсчета (Count limits)).

5.2 Свойства индикаторов и входов/выходов

В этом разделе рассматриваются функции разъемов и индикаторов модуля счетчика, зависящие от конкретного режима, а также поддерживаемые типы датчиков и возможности конфигурирования интерфейсов.

5.2.1 Обзор индикаторов и входов/выходов

В режимах подсчета используются следующие индикаторы, а также входы и выходы модуля счетчика.



На Fig. 5.1 показаны только разъемы и светодиодные индикаторы входов и выходов. Полное назначение разъемов рассматривается в Tab. 5.4.

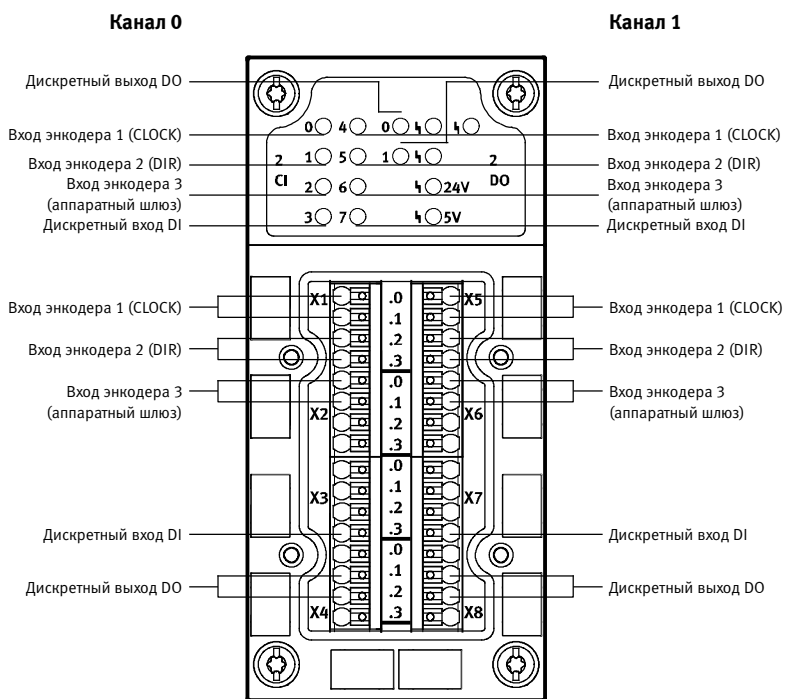


Fig. 5.1

Индикация

Светодиодные индикаторы отображают логическое состояние соответствующих физических входов и выходов (→ Fig. 5.1).

Светодиод	Цвет	Функция
Вход энкодера 1 (CLOCK)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 2 (DIR)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 3 (аппаратный шлюз)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит, если активен дискретный выход DO (логическая “1”).

Tab. 5.3



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование входов (→ 5.2.4 и 5.2.5). Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно в зависимости от режима.

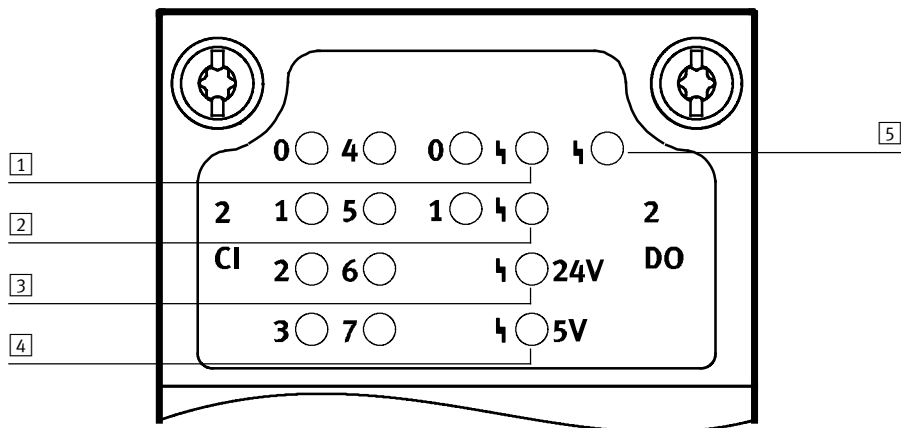
Обзор присоединительных клемм					
Клемма канала 0		Клемма канала 1		Функция	Описание
X1	.0	X5	.0	CLOCK+	Вход “+” счетные импульсы
	.1		.1	CLOCK ⁻¹)	Вход “-” счетные импульсы
	.2		.2	DIR+	Вход “+” направление подсчета
	.3		.3	DIR ⁻¹)	Вход “-” направление подсчета
X2	.0	X6	.0	Аппаратный шлюз+	Вход “+” аппаратный шлюз
	.1		.1	Аппаратный шлюз ⁻¹)	Вход “-” аппаратный шлюз
	.2		.2	5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
	.3		.3	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0	X7	.0	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
	.1		.1	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
	.2		.2	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В для дискретного входа DI
	.3		.3	DI	Дискретный вход DI
X4	.0	X8	.0	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В для дискретного входа DI
	.1		.1	DO	Дискретный выход DO
	.2		.2	0 вольт DO	Опорный потенциал для DO 0 В
	.3		.3	FE	Функциональное заземление

1) Только при подключении энкодера типа 5 В, дифференциальный, в остальных случаях не занимать

Tab. 5.4

5.2.2 Индикация для диагностики

На изображении ниже показана работа светодиодов при отображении диагностической информации.



- 1 Диагностика дискретного выхода DO, канал 0
- 2 Диагностика дискретного выхода DO, канал 1

- 3 Диагностика питания энкодеров 24 В
- 4 Диагностика питания энкодеров 5 В
- 5 Диагностика ошибки модуля

Fig. 5.2

Светодиод диагностики	Цвет	Функция
Дискретный выход DO (канал 0/1)	красный	Загорается при диагностике ошибки дискретного выхода DO
Питание энкодеров 24 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 24 В
Питание энкодеров 5 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 5 В
Ошибка модуля	красный	Загорается при диагностике ошибки модуля

Tab. 5.5



Более подробная информация по возможным причинам и принимаемым мерам при наличии активного индикатора диагностики содержится в отдельной главе (→ 10 Диагностика).

5.2.3 Поддерживаемые типы энкодеров

К использованию в режимах, описываемых в данной главе, допускаются энкодеры следующих типов:

- генераторы импульсов с/без указателя направления



Примечание

Конфигурация входов энкодеров должна соответствовать используемым энкодерам (→ 5.2.4 Свойства входов энкодеров).

Генераторы импульсов с/без указателя направления

Генератор импульсов позволяет отслеживать сигнал при помощи импульсов (CLOCK), а также в случае необходимости использовать указатель направления (DIR). Указатель направления можно использовать для управления направлением подсчета.

Пример

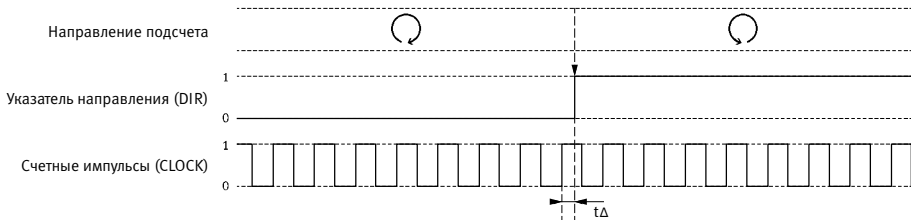


Fig. 5.3



Примечание

- Между фронтами сигналов CLOCK и DIR необходимо обеспечить следующую минимальную задержку (t_{Δ}):
 - энкодеры 5 В, дифференциальные: 200 нс
 - энкодеры 5 В, односторонние (single-ended): 1 мкс
 - энкодеры 24 В, односторонние (single-ended): 2 мкс



При необходимости в качестве генератора импульсов можно использовать инкрементный энкодер, в котором один из сигналов слежения применяется в качестве CLOCK-сигнала. Управление направлением подсчета в этом случае следует реализовывать с использованием отдельного энкодера.

5.2.4 Свойства входов энкодеров

Свойства входов датчика (→ Fig. 5.1) могут изменяться путем параметризации.

Тип датчика

Параметр “Encoder type Ch0” или “Encoder type Ch1” задает тип энкодера, подключенного к соответствующему входу, а также способ его анализа.



Для описанных здесь режимов для доступен только генератор импульсов с/без указателя направления. В случае конфигурирования с использованием вышестоящего устройства управления настройки “001” ... “101” интерпретируются соответствующим образом.

Тип датчика и анализ сигналов												
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры										
		№ ф-ии ¹⁾	Бит									
			7	6	5	4	3	2	1	0		
				Канал 1				Канал 0				
Без анализа входов датчика	Inputs Ch... blocked	+ 30		0	0	0	0		0	0	0	0
Генераторы импульсов с/без указателя направления	Encoder with impulse & direct. (по умолчанию)			0	0	1			0	0	1	
				0	1	0			0	1	0	
				0	1	1			0	1	1	
				1	0	0			1	0	0	
				1	0	1			1	0	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.6

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic input Ch0” или “Phys. characteristic input Ch1” задает, какой способ передачи сигнала использует энкодер, подключенный к соответствующему входу.

Физические свойства входов энкодеров										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾		Бит						
		4828 + 64 × m		7	6	5	4	3	2	1
			Канал 1			Канал 0				
Энкодер 24 В, одностронний (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 24Vsingle-end (по умолчанию)	+ 14			0	0			0	0
Энкодер 5 В, дифференциальный	A,B,0 5V-differential				0	1			0	1
Энкодер 5 В, одностронний (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 5Vsingle-end				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.7

Single-ended

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Single-ended”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются один сигнальный провод.

Differential

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Differential”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются два сигнальных провода. Достоинством является высокая помехоустойчивость при одновременно высокой частоте переключения.

Время дребезга на входе

Параметр “Debounce time ABO Ch0” или “Debounce time ABO Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на входах энкодеров.

Время дребезга на входе для входов энкодеров									
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит						
			№ ф-ии ¹⁾						
			7	6	5	4	3	2	1
		4828	Канал 1		Канал 0				
		+ 64 × m							
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 8	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	0
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	0
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	0
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	0
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	0
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.8

Полярность сигналов CLOCK

Параметр “CLOCK-polarity Ch0” или “CLOCK-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 1 (CLOCK).

Инвертирование сигналов CLOCK на входе энкодера 1									
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит						
			№ ф-ии ¹⁾						
			7	6	5	4	3	2	1
		4828	Канал 1		Канал 0				
		+ 64 × m							
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16				0			0
Инвертировать сигналы	Inverted					1			1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.9

Направление подсчета DIR

Управление направлением подсчета (DIR) может осуществляться либо через вход энкодера 2 или посредством соответствующего бита в PDO.

- Подсчет с возрастанием: регистрируемые на входе энкодера 1 импульсы складываются при помощи внутреннего счетчика.
- Подсчет с убыванием: регистрируемые на входе энкодера 1 импульсы вычитаются при помощи внутреннего счетчика.

Управление направлением подсчета организовано следующим образом:

Схематическое изображение

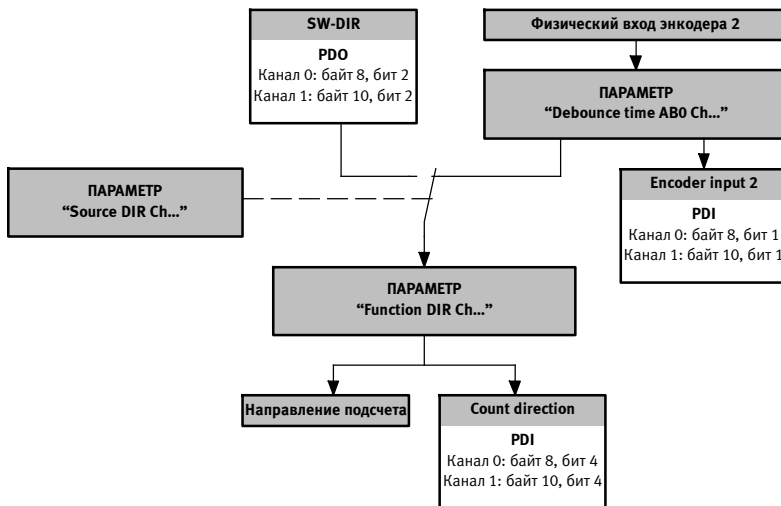


Fig. 5.4

Управляющий бит "SW-DIR" в PDO при соответствующей конфигурации параметра "Source DIR Ch..." может использоваться для управления направлением подсчета.

Управление направлением подсчета с помощью PDO

Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Сигнал "0"	Байт 08								0	
	Сигнал "1"									1	
Канал 1	Сигнал "0"	Байт 10								0	
	Сигнал "1"									1	

Tab. 5.10

Параметр “Source DIR Ch0” или “Source DIR Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала для направления подсчета DIR										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			№ ф-ии ¹⁾		7 6 5 4			3 2 1 0		
			4828		Канал 1			Канал 0		
		+ 64 × m								
Анализировать физический вход	Digital input DIR (по умолчанию)	+ 14	0				0			
Анализировать PDO	Control bit DIR		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.11

Параметр “Function DIR Ch0” или “Function DIR Ch1” определяет, какое направление подсчета будет активировано при конкретном состоянии входа датчика 2 или бите в PDO.

Управление направлением подсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			№ ф-ии ¹⁾		7 6 5 4			3 2 1 0		
			4828		Канал 1			Канал 0		
		+ 64 × m								
Подсчет с возрастанием при “1”	Upward counting by high level	+ 15	0	0	0	0	0	0	0	
Подсчет с возрастанием при “0”	Upward counting by low level (по умолчанию)		0	0	1		0	0	1	
Переключить направление подсчета при изменении “0” → “1”, с возрастанием в направлении запуска.	Dir.change by rising edge up		0	1	0		0	1	0	
Переключить направление подсчета при изменении “0” → “1”, с убыванием в направлении запуска.	Dir.change by rising edge down		0	1	1		0	1	1	
Переключить направление подсчета при изменении “1” → “0”, с возрастанием в направлении запуска.	Dir.change by falling edge up		1	0	0		1	0	0	
Переключить направление подсчета при изменении “1” → “0”, с убыванием в направлении запуска.	Dir.change by falling edge down		1	0	1		1	0	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.12

Используемое в настоящий момент направление подсчета отражается в бите состояния “Count direction” данных процесса (PDI).

Направление подсчета в PDI		Адрес	Бит							
Канал	Функция		7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	вниз	Байт 08				0				
	вверх					1				
Канал 1	вниз	Байт 10				0				
	вверх					1				

Tab. 5.13

5.2.5 Функции и свойства DI

Посредством “DI” в данном случае обозначается система внутри модуля счетчика, которая также может использоваться для управления функциональными расширениями (→ 5.3 Доступные функциональные расширения).

Данная система организована следующим образом:

Схематическое изображение

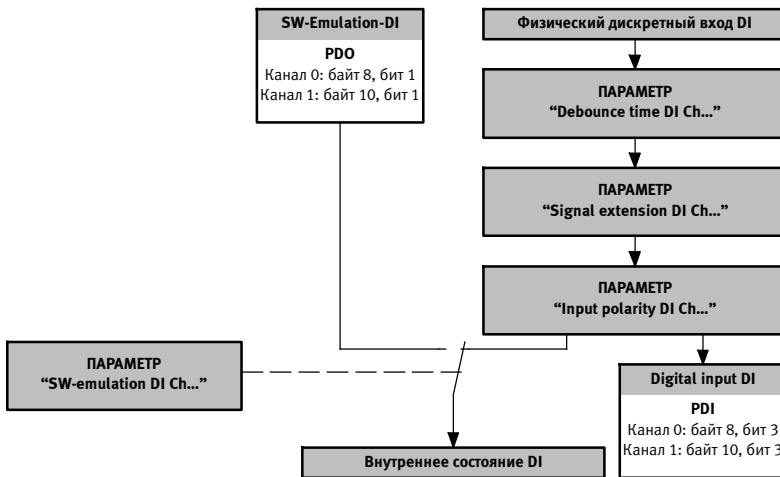


Fig. 5.5

Внутреннее состояние DI

Для управления функциональными расширениями решающее значение имеет внутреннее состояние DI. На него может оказываться влияние непосредственно через управляющий бит PDO или через дискретный вход DI и его параметры (→ Fig. 5.5).

Физические свойства

Физические свойства дискретного входа DI постоянны и не могут быть изменены. Поддерживаются только энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “24 В, односторонний (single-ended)”.

Программная эмуляция DI

Параметр “SW-emulation DI Ch0” или “SW-emulation DI Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ Ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828 + 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Анализировать физический вход	Off (по умолчанию)	+ 15	0					0		
Анализировать PDO	On		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.14

Управляющий бит “SW-Emulation-DI” в PDO в случае активной программной эмуляции может использоваться для управления внутренним состоянием DI.

Управляющий бит для программной эмуляции дискретного входа DI в PDO

Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 08								0
	Внутреннее состояние DI = “1”									1
Канал 1	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 10								0
	Внутреннее состояние DI = “1”									1

Tab. 5.15

Время дребезга на входе DI

Параметр “Debounce time DI Ch0” или “Debounce time DI Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на дискретном входе DI.

Время дребезга на дискретном входе DI									
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры						
			Бит						
			7	6	5	4	3 2 1 0		
			Канал 1			Канал 0			
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 7	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.16

Продление импульса DI

Параметр “Signal extension DI Ch0” или “Signal extension DI Ch1” задает время продления импульса, зарегистрированного на дискретном входе DI.

Время продления импульса для дискретного входа DI										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
			4828 + 64 × m							
Канал 0	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)	+ 9							0 0
	15 мс	15 мс								0 1
	50 мс	50 мс								1 0
	100 мс	100 мс								1 1
Канал 1	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)						0 0		
	15 мс	15 мс						0 1		
	50 мс	50 мс						1 0		
	100 мс	100 мс						1 1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.17

Полярность DI

Параметр “Input polarity DI Ch0” или “Input polarity DI Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на дискретном входе DI.

Инвертирование сигналов на дискретном входе DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			4828 + 64 × m							
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 17	0					0		
Инвертировать сигналы	Inverted		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.18

Функция CNT

Параметр “CNT-function input DI Ch0” или “CNT-function input DI Ch1” определяет, какое функциональное расширение (→ 5.3 Доступные функциональные расширения) может управляться через дискретный вход DI.

Функциональное расширение										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1				Канал 0			
Без функции	Latch function switched off (по умолчанию)	+ 17	0	0	0	0	0	0	0	0
“Защелкивание” при положительном фронте ²⁾	Latch by rising edge		0	0	1		0	0	1	
“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах	Latch by rising&falling edge		0	1	0		0	1	0	
“Защелкивание” и перезапуск при положительном фронте ²⁾	Latch&retrigger by rising edge		0	1	1		0	1	1	
“Защелкивание” и перезапуск при положительном и отрицательном фронтах	Latch&retrigger by rising&fall.		1	0	0		1	0	0	
Периодическая синхронизация	Periodic synchronisation		1	0	1		1	0	1	
Однократная синхронизация	One-time synchronisation		1	1	0		1	1	0	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) “Защелкивание” при отрицательном фронте возможно при инвертировании DI

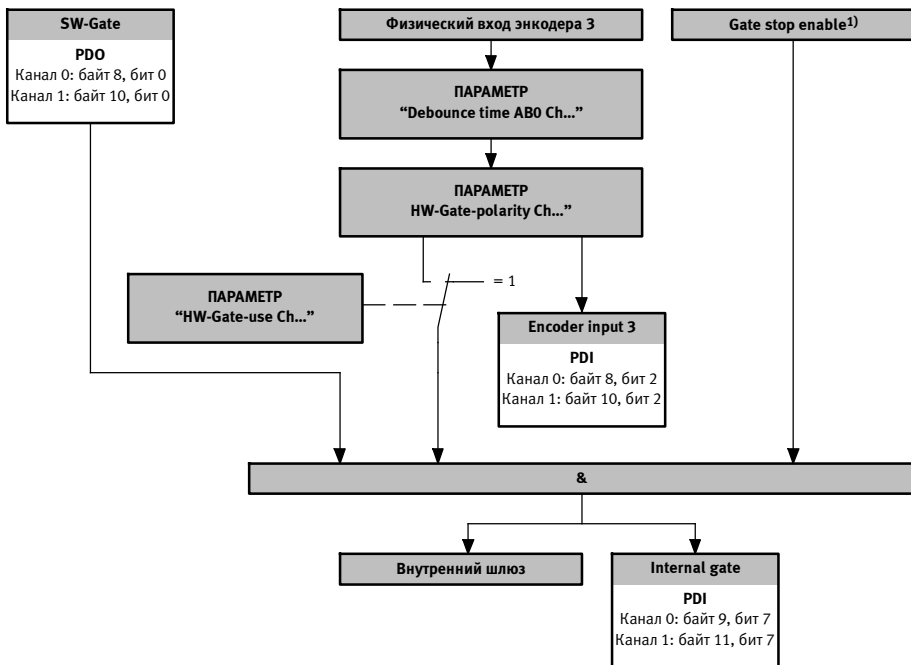
Tab. 5.19

5.2.6 Функция шлюза

Функция шлюза служит для управления разблокировкой сигналов, регистрируемых на входе датчика 1. Функция шлюза реализуется путем комбинирования следующих элементов:

- внутренний шлюз (Internal gate)
- аппаратный шлюз (HW-Gate) (вход энкодера 3, с возможностью параметризации)
- программный шлюз (SW-Gate) (управляющий бит в PDO)
- разблокировка остановки шлюза (Gate stop enable) (дополнительная функция в режимах “Однократный подсчет ...”)

Схематическое изображение



1) Только в режимах “Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета” и “Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения”.

Fig. 5.6

Внутренний шлюз (Internal gate)

Для разблокировки сигналов на входе энкодера 1 решающее значение имеет внутренний шлюз. Он управляется непосредственно как через программный шлюз, так и через аппаратный шлюз в случае соответствующей конфигурации.



Программный шлюз предназначен в основном для управления внутренним шлюзом. Аппаратный шлюз может также использоваться для управления посредством логической операции “И”.

В этом случае внутренний шлюз открыт только в том случае, если открыты аппаратный и программный шлюзы.

Бит состояния “Internal gate” в PDI отражает состояние внутреннего шлюза.

Состояние внутреннего шлюза в PDI										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Внутренний шлюз закрыт	Байт 09	0							
	Внутренний шлюз открыт		1							
Канал 1	Внутренний шлюз закрыт	Байт 11	0							
	Внутренний шлюз открыт		1							

Tab. 5.20

Программный шлюз (SW-Gate)

Управляющий бит “SW-Gate” в PDO предназначен в основном для управления внутренним шлюзом. При закрытом программном шлюзе невозможно открыть внутренний шлюз.

Программный шлюз в PDO										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Программный шлюз закрыт	Байт 08								0
	Программный шлюз открыт									1
Канал 1	Программный шлюз закрыт	Байт 10								0
	Программный шлюз открыт									1

Tab. 5.21

Аппаратный шлюз (HW-Gate)

Параметр “HW-Gate-use Ch0” или “HW-Gate-use Ch1” определяет, следует ли использовать вход датчика 3 в дополнение к программному шлюзу для управления внутренним шлюзом.

Использование входа энкодера 3 (аппаратный шлюз) для управления внутренним шлюзом										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			№ ф-ии ¹⁾				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828 + 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Аппаратный шлюз не используется	Not used (по умолчанию)	+ 16			0				0	
Аппаратный шлюз используется	Used				1				1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.22

Параметр “HW-Gate-polarity Ch0” или “HW-Gate-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 3.

Инвертирование сигналов на входе энкодера 3 (аппаратный шлюз)										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			№ Ф-ии ¹⁾				Бит			
		4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1				Канал 0			
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16	0				0			
Инвертировать сигналы	Inverted		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.23

Разблокировка остановки шлюза (Gate stop enable)

В режимах “Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета” (Count once up to count limit) (→ 5.5) и “Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения” (Count once, back to load value) (→ 5.6) внутренний шлюз закрывается автоматически по достижении предела подсчета. Для того чтобы снова получить возможность открыть шлюз необходимо кратковременно изменить значение бита “Command gate stop enable” в PDO на “1”.

Процедура

Исходная ситуация: предел подсчета достигнут, внутренний шлюз автоматически закрывается.

- Установите для бита “Command gate stop enable” в PDO значение “1”.
 - значение бита “State gate stop enable” в PDI изменяется с “0” на “1”.
- Установите для бита “Command gate stop enable” в PDO значение “0”.
 - значение бита “State gate stop enable” в PDI изменяется с “1” на “0”.

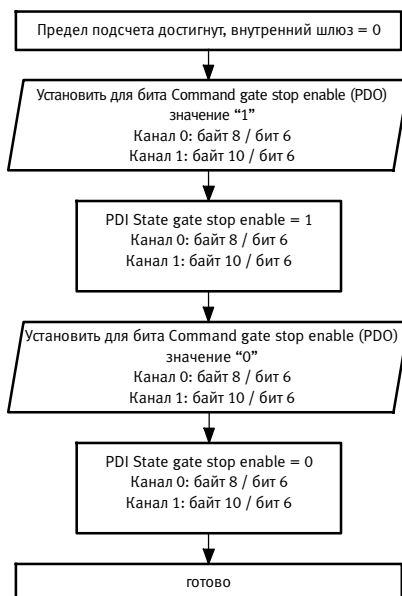


Fig. 5.7

Command gate stop enable в PDO									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Команда “Разблокировка остановки шлюза” неактивна	Байт 08	0						
	Команда “Разблокировка остановки шлюза” активна		1						
Канал 1	Команда “Разблокировка остановки шлюза” неактивна	Байт 10	0						
	Команда “Разблокировка остановки шлюза” активна		1						

Tab. 5.24

State gate stop enable в PDI									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	“Разблокировка остановки шлюза” неактивна	Байт 08	0						
	Выполняется разблокировка остановки шлюза		1						
Канал 1	“Разблокировка остановки шлюза” неактивна	Байт 10	0						
	Выполняется разблокировка остановки шлюза		1						

Tab. 5.25

Функция шлюза

На поведение счетчика при закрытии внутреннего шлюза можно влиять с помощью функции шлюза.

- **Отменяющая функция шлюза**
После закрытия и повторного открытия внутреннего шлюза процесс подсчета начинается сначала (с загруженного значения).

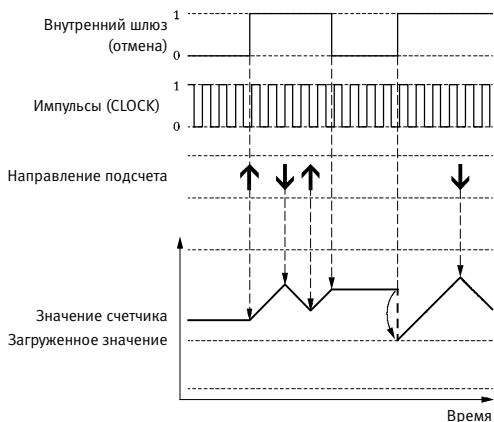


Fig. 5.8

- **Прерывающая функция шлюза**
После закрытия и повторного открытия внутреннего шлюза процесс подсчета начинается с последнего актуального значения счетчика (с загруженного значения).

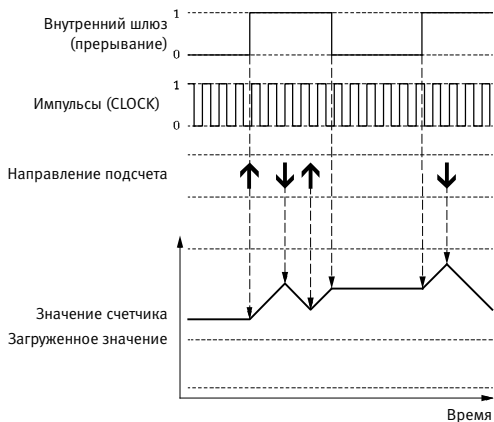


Fig. 5.9

Параметр “Gate-function Ch0” или “Gate-function Ch1” определяет, будет ли при закрытии внутреннего шлюза процесс подсчета отменен или прерван.

Функция шлюза – отмена/прерывание										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			№ ф-ии ¹⁾							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828 + 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Отмена процесса подсчета	Cancelling	+ 16	0					0		
Прерывание процесса подсчета	Interrupting (по умолчанию)		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.26

5.2.7 Свойства дискретного выхода DO

Дискретный выход DO предоставляет широкие возможности конфигурирования и может использоваться для различных целей. Для задания свойств дискретного выхода DO служат различные параметры.



Примечание

В данной главе рассматриваются свойства, доступные для параметризации.

- В каждом отдельном случае использования необходимо обращаться к техническим характеристикам (→ A.1 Технические характеристики).

Управление

Дискретный выход DO может управляться четырьмя функциональными узлами модуля счетчика.

- выходы компаратора (→ 5.3.8 Компаратор (Comparator))
 - выход компаратора “=”
 - выход компаратора “≤”
 - выход компаратора “≥”
 - выход компаратора “в пределах” (Within)
 - выход компаратора “за пределами” (Beyond)
 - выход компаратора “=” + таймер
- импульсный блок (→ 8 Режимы подачи импульсов)
- выход данных процесса (→ 5.8 Данные процесса (PDI/PDO))

Схематическое изображение

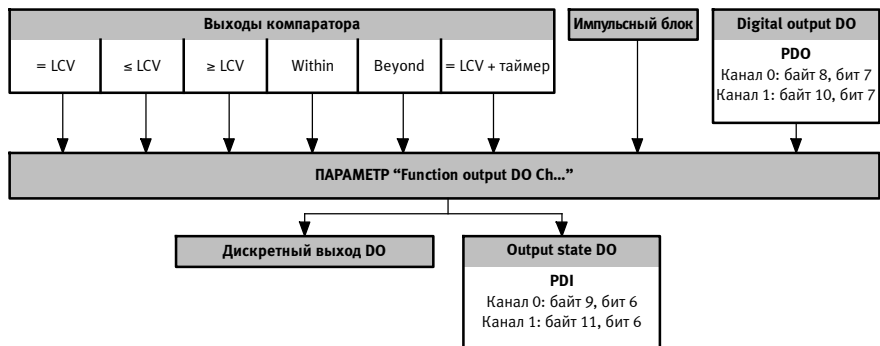


Fig. 5.10



Компаратор, его выходы и их функции рассматриваются в отдельном разделе (→ 5.3.8 Компаратор (Comparator)).

Бит состояния "Output state DO" в PDI отражает состояние дискретного выхода DO.

Состояние дискретного выхода DO в PDI											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 09		0							
	Дискретный выход DO активен			1							
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 11		0							
	Дискретный выход DO активен			1							

Tab. 5.27

Параметр “Function output DO Ch0” или “Function output DO Ch1” определяет, какой функциональный узел или выход компаратора управляет дискретным выходом DO.

Управление дискретным выходом DO											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			Канал 1				Канал 0				
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Выход компаратора...		+ 19									
“=” управляет DO	Count = lower comp value			0	0	0			0	0	0
“≤” управляет DO	Count ≤ lower comp value			0	0	1			0	0	1
“≥” управляет DO	Count ≥ lower comp value			0	1	0			0	1	0
“в пределах” управляет DO	Count within comp values			0	1	1			0	1	1
“за пределами” управляет DO	Count outside comp values			1	0	0			1	0	0
“=” + таймер управляют DO	Count = lower comp value + TW...			1	0	1			1	0	1
Импульсный блок управляет DO ²⁾	To pulse unit 0 / To pulse unit 1			1	1	0			1	1	0
Данные процесса управляют DO	To PDO (по умолчанию)			1	1	1			1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Доступно только в режимах подачи импульсов

Tab. 5.28

Управление посредством PDO

При использовании соответствующей конфигурации дискретный выход DO может управляться посредством PDO.

Управление дискретным выходом DO посредством PDO											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 08	0								
	Дискретный выход DO активен		1								
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 10	0								
	Дискретный выход DO активен		1								

Tab. 5.29

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic output Ch0” или “Phys. characteristic output Ch1” определяет электрическое поведение дискретного выхода DO.

Электрическое поведение дискретного выхода DO

Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
Выход является высокоомным (независимо от PDO)	Output high impedance (по умолчанию)	+ 11			0	0			0	0
В активном состоянии выход использует напряжение (“1”) 24 вольт. В неактивном состоянии (“0”) он является высокоомным.	P-switch				0	1			0	1
В активном состоянии (“1”) выход является высокоомным. В неактивном состоянии (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт).	N-switch				1	0			1	0
В активном состоянии (“1”) на выход подается напряжение 24 вольт, а в неактивном (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт) ²⁾ .	Push-pull-driver				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Рекомендуется для получения высокой частоты переключения

Tab. 5.30

**Примечание**

Параллельное подключение выходов “Канал 0” и “Канал 1” не допускается.

Выходной ток длительной нагрузки

Существует возможность ограничения как положительного, так и отрицательного выходного тока длительной нагрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max pos cont. output curr. Ch0” или “Max pos cont. output curr. Ch1” задает предел для положительного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12						0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)							0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А							0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А							0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А							0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А							0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А							0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А							1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А							1	0	0	1
5,0 А	5,0 А						1	0	1	0		
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13						0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)							0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А							0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А							0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А							0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А							0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А							0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А							1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А							1	0	0	1
5,0 А	5,0 А						1	0	1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.31

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max neg cont. output curr. Ch0” или “Max neg cont. output curr. Ch1” задает предел для отрицательного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
			4828 + 64 × m							
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 О	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 О	5,0 А	1	0	1	0					
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 О	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 О	5,0 А	1	0	1	0					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.32



Отрицательный выходной ток длительной нагрузки возникает на канале 1, например, в следующем случае:

- дискретный выход на канале 0 является Р-переключателем и активен (потребляет 24 вольт).
- дискретный выход на канале 1 является N-переключателем и неактивен (потребляет 0 вольт).
- между обоими дискретными выходами подключен потребитель.

Протекающий при этом выходной ток замеряется на канале 0 как положительный, а на канале 1 как отрицательный.

Поведение при коротком замыкании/перегрузке

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Behaviour output Ch0” или “Behaviour output Ch1” определяет, будет ли выход после срабатывания предохранителя отключен или же включится самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение дискретного выхода DO при коротком замыкании/перегрузке										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
		4828	7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m								
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off (по умолчанию)	+ 11	0				0			
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. 5.33

Диагностика короткого замыкания/перегрузки

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Monitor output Ch0” или “Monitor output Ch1” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение при перегрузке/коротком замыкании дискретного выхода DO										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	+ 11	0					0		
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.34

5.3 Доступные функциональные расширения

Помимо обычного анализа зарегистрированных импульсов, возможности устройства могут расширяться при помощи описанных здесь функциональных расширений.



Функциональные расширения “Защелкивание”, “Защелкивание и перезапуск”, а также “Синхронизация” являются опциями, которые могут присваиваться дискретному входу DI. Поэтому их невозможно использовать параллельно.

5.3.1 “Защелкивание” (Latch)

Функциональное расширение “Защелкивание” передает текущее состояние внутреннего счетчика в данные процесса (PDI) (→ 5.1.1 Счетчик (Counter)). Его можно сконфигурировать в виде функции DI путем параметризации “CNT-function input DI Ch0” или “CNT-function input DI Ch1” (→ 5.2.5 Функции и свойства DI).

В зависимости от выбранной конфигурации при положительном и/или отрицательном фронте DI текущее состояние внутреннего счетчика заносится в данные процесса (PDI).

“Защелкивание” при положительном фронте

На Fig. 5.11 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

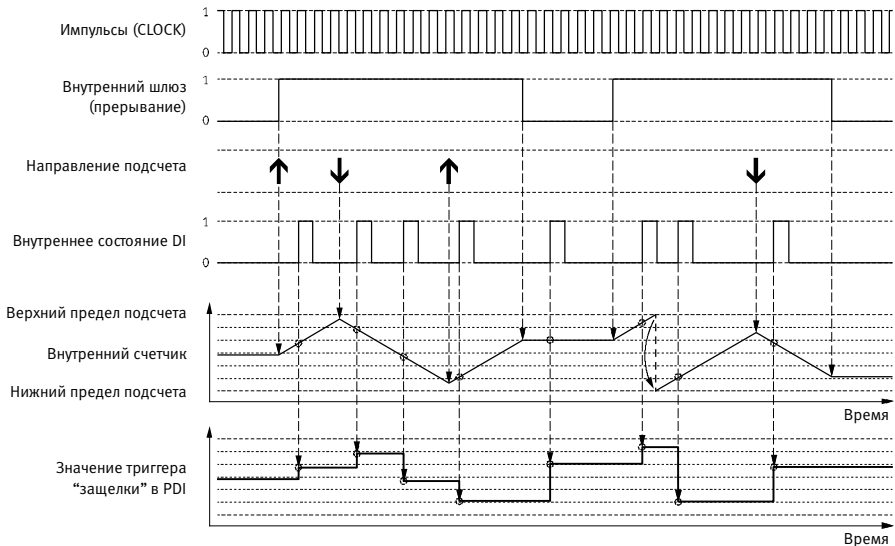


Fig. 5.11



Функцию “Защелкивание при отрицательном фронте” можно реализовать путем инвертирования DI (→ 5.2.5 Функции и свойства DI).

“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах

На Fig. 5.12 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

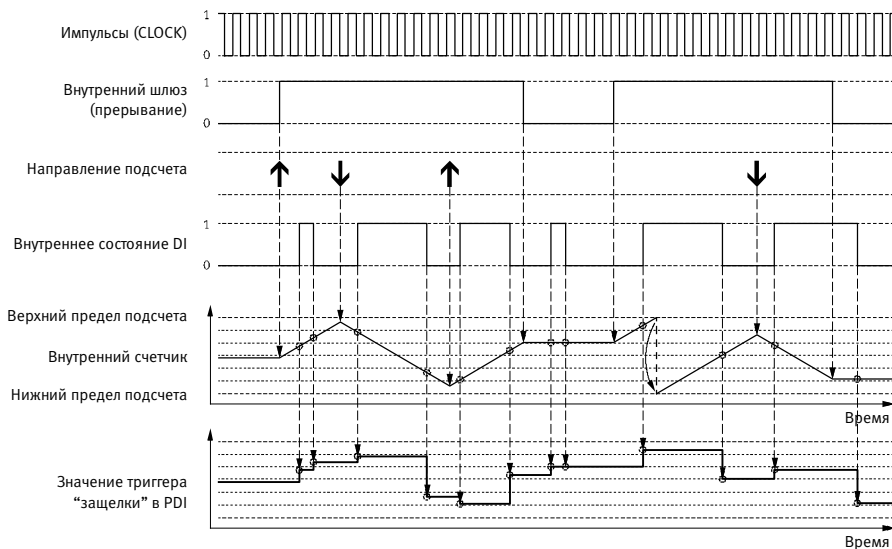


Fig. 5.12

5.3.2 “Защелкивание” и перезапуск (Latch & Retrigger)

Функциональное расширение “Защелкивание и перезапуск” передает текущее состояние внутреннего счетчика в данные процесса (PDI) (→ 5.1.1 Счетчик (Counter)), а затем сбрасывает внутренний счетчик до загруженного значения. Его можно сконфигурировать в виде функции DI путем параметризации “CNT-function input DI Ch0” или “CNT-function input DI Ch1” (→ 5.2.5 Функции и свойства DI).

В зависимости от выбранной конфигурации при положительном и/или отрицательном фронте DI текущее состояние внутреннего счетчика заносится в данные процесса (PDI), а внутренний счетчик сбрасывается до загруженного значения.

“Защелкивание” и перезапуск при положительном фронте

На Fig. 5.13 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

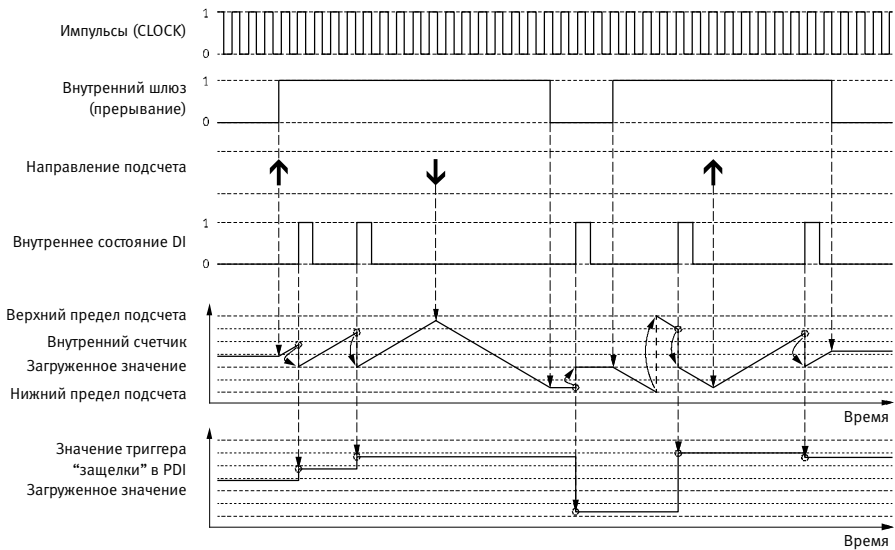


Fig. 5.13



Функцию “Защелкивание и перезапуск при отрицательном фронте” можно реализовать путем инвертирования DI (→ 5.2.5 Функции и свойства DI).

“Защелкивание” и перезапуск при положительном и отрицательном фронтах

На Fig. 5.14 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

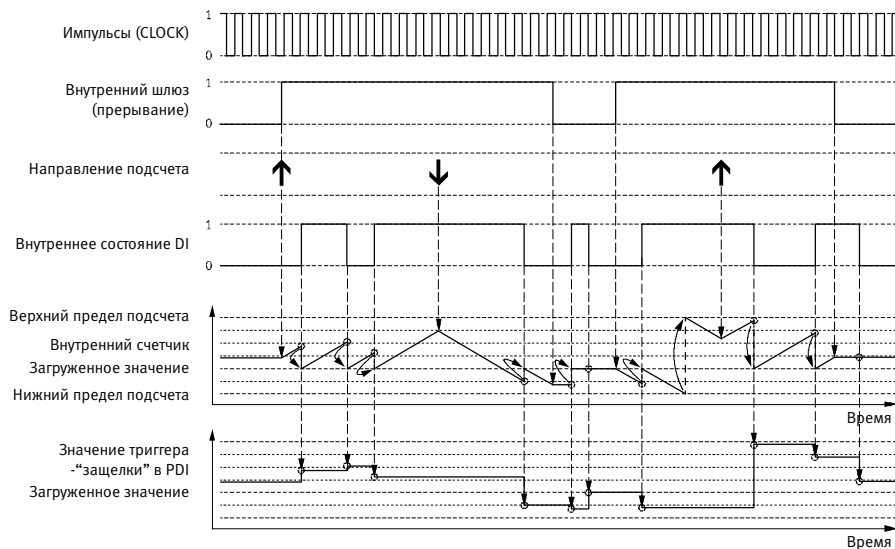


Fig. 5.14

5.3.3 Синхронизация (Synchronisation)

При использовании функционального расширения значение внутреннего счетчика постоянно передается в данные процесса (PDI). Таким образом, текущее состояние внутреннего счетчика и значение счетчика в PDI всегда совпадают.

Функциональное расширение “Синхронизация” сбрасывает внутренний счетчик до загруженного значения. Его можно сконфигурировать в виде функции DI путем параметризации “CNT-function input DI Ch0” или “CNT-function input DI Ch1” (→ 5.2.5 Функции и свойства DI).

В зависимости от выбранной конфигурации при положительном и/или отрицательном фронте DI внутренний счетчик сбрасывается до загруженного значения.

Разблокировка синхронизации

Для синхронизации имеется отдельная функция разблокировки. Только при активной разблокировке можно выполнить синхронизацию.

Управляющий бит “Command sync enable” в PDO определяет состояние разблокировки.

Команда разблокировки синхронизации в PDO											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Команда разблокировки синхронизации неактивна	Байт 08			0						
	Команда разблокировки синхронизации активна				1						
Канал 1	Команда разблокировки синхронизации неактивна	Байт 10			0						
	Команда разблокировки синхронизации активна				1						

Tab. 5.35

Текущее состояние разблокировки синхронизации отражается в бите состояния “State sync enable” в PDI.

Состояние разблокировки синхронизации в PDO											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Разблокировка синхронизации неактивна	Байт 08	0								
	Разблокировка синхронизации выполняется		1								
Канал 1	Разблокировка синхронизации неактивна	Байт 10	0								
	Разблокировка синхронизации выполняется		1								

Tab. 5.36

В зависимости от типа синхронизации (периодическая/однократная) разблокировка деактивируется следующим образом:

- при периодической синхронизации путем установки значения управляющего бита “Command sync enable” в PDO на “0”
- при однократной синхронизации **автоматически** путем выполнения синхронизации. Перед следующей синхронизацией разблокировку следует активировать путем задания для управляющего бита “Command sync enable” значения “0”, а затем “1”.

Периодическая синхронизация (Periodic synchronisation)

На Fig. 5.15 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

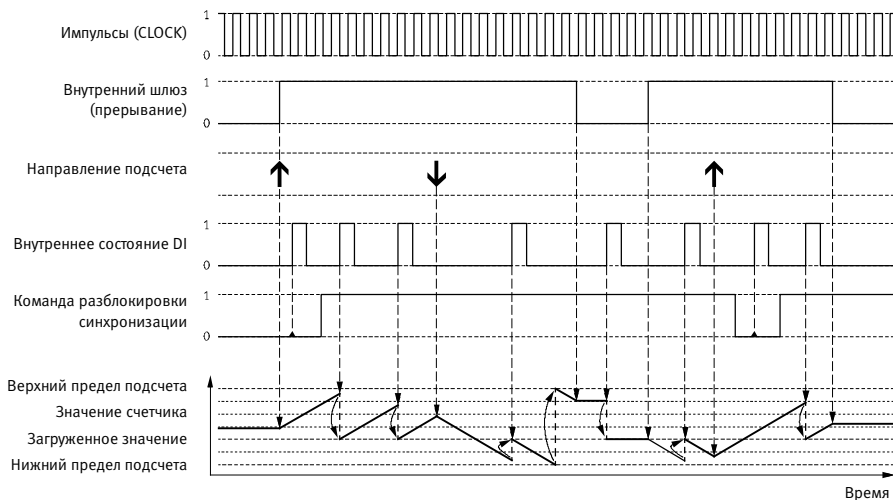


Fig. 5.15

Однократная синхронизация (One-time synchronisation)

На Fig. 5.16 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

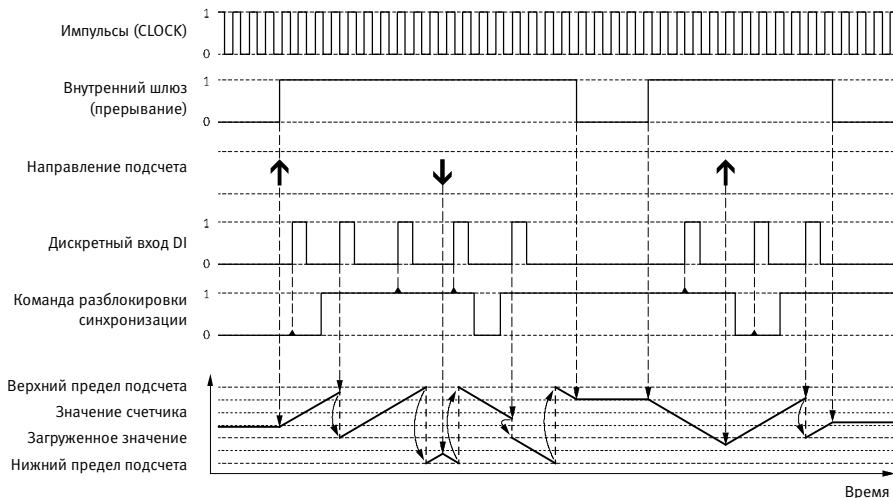


Fig. 5.16

5.3.4 Пределы подсчета (Count limits)

Пределы подсчета задают минимум и максимум для внутреннего счетчика и могут параметризоваться в указанном диапазоне значений. Значения пределов подсчета сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Поведение по достижении предела отсчета определяется режимом.

Диапазон значений

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхний предел подсчета (Upper count limit)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	2	32-битное целое число со знаком
Нижний предел подсчета (Lower count limit)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	3	32 битное целое число со знаком

Tab. 5.37

Условие

Для пределов подсчета должно действовать следующее условие: нижний предел меньше, чем верхний ($LCL < UCL$).

5.3.5 Загруженное значение (Load value)

Загруженное значение – значение, параметризуемое в диапазоне отсчета. Оно используется в зависимости от выбранной конфигурации в качестве исходного и базового. Загруженное значение задается в PDO.

Загруженное значение в PDO

Канал	Функция	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Адрес
Канал 0	Значение нагрузки (Load value)	-2 147 483 647	2 147 483 646	0	Байт 0...3
Канал 1	Значение нагрузки (Load value)	-2 147 483 647	2 147 483 646	0	Байт 4...7

Tab. 5.38

Условие

Для загруженного значения должно действовать следующее условие: нижний предел подсчета должен быть меньше, чем загруженное значение, загруженное значение меньше, чем верхний предел ($LCL < \text{загруженное значение} < UCL$).



Гистерезис не влияет на загруженное значение.

5.3.6 Гистерезис (Hysteresis)

Предельные и контрольные значения при помощи гистерезиса могут быть расширены до диапазонов. Это позволяет избежать ситуации, когда при беспорядочном колебании датчика в состоянии покоя и при соответствующем колебании внутреннего счетчика сконфигурированная реакция (например, управление дискретным выходом DO через выход компаратора) включается и выключается в ритме этих колебаний.

Принцип действия

Задается значение для гистерезиса (→ Диапазон значений). К предельным и контрольным значениям прибавляется симметрично по половине значения гистерезиса.

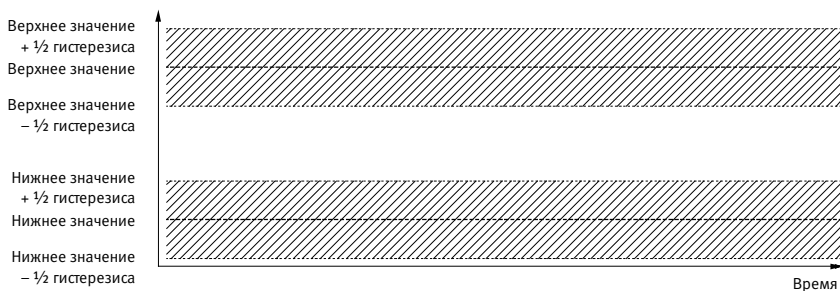


Fig. 5.17

Пример контроля верхнего предельного значения (Upper limit)

- Стартовое значение: 0
- Верхнее предельное значение (UL): 15
- Гистерезис: 10

Направление подсчета – вперед

Диагностическое сообщение контроля предельного значения активируется по достижении внутренним счетчиком значения 21 или превышает 20 (UL + 1/2 гистерезиса).

Направление подсчета – назад

Диагностическое сообщение контроля предельного значения деактивируется по достижении внутренним счетчиком значения 10 (UL – 1/2 гистерезиса).

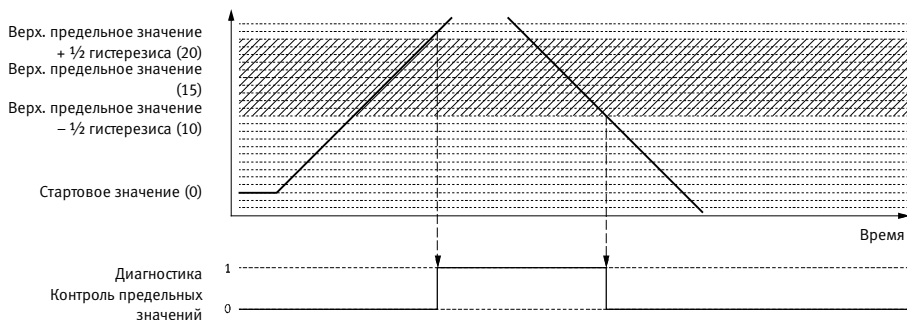


Fig. 5.18

Пример контроля нижнего предельного значения (Lower limit)

- Стартовое значение: 0
- Нижнее предельное значение (LL): -15
- Гистерезис: 10

Направление подсчета – назад

Диагностическое сообщение контроля предельного значения активируется по достижении счетчиком значения -21 или менее -20 (LL - 1/2 гистерезиса).

Направление подсчета – вперед

Диагностическое сообщение контроля предельного значения деактивируется по достижении счетчиком значения -10 (LL + 1/2 гистерезиса).

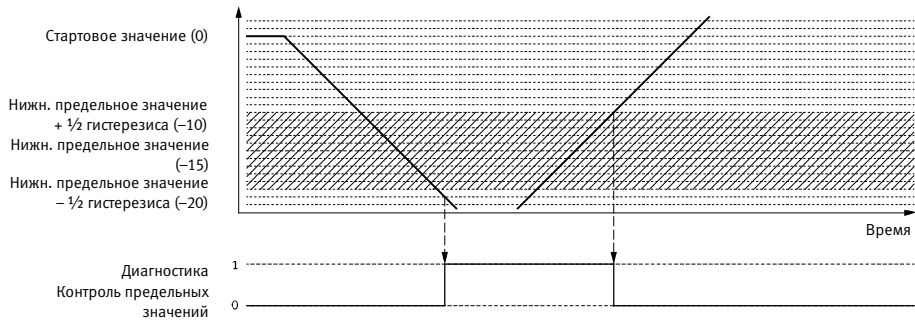


Fig. 5.19

Нечетное значение гистерезиса



В качестве значения гистерезиса следует использовать только четные числа. Поведение при использовании нечетных чисел для значений гистерезиса не определено.

Диапазон значений

Параметр “Hysteresis Ch0” или “Hysteresis Ch1” задает значение гистерезиса для канала 0 или канала 1. Доступны значения в диапазоне 0 ... 255. При “0” гистерезис деактивирован.

Гистерезис											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
				Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch0 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 22	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch1 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 23	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.39

Условие

Для значения гистерезиса должно соблюдаться условие: значение гистерезиса должно быть меньше, чем разность предельного и контрольного значений.

Пример

- верхнее предельное значение: 450
- нижнее предельное значение: 300
- максимальное значение гистерезиса: 149

5.3.7 Контроль предельных значений (Limit monitoring)

Заданные предельные значения могут использоваться для контроля внутреннего счетчика, а также активации диагностического сообщения в случае выхода значений за установленные пределы. Сконфигурированный в случае необходимости гистерезис учитывается в процессе контроля предельных значений.

Принцип действия

Контроль предельных значений активируется в случае выхода значения за установленные пределы и при наличии соответствующей конфигурации генерирует диагностическое сообщение (→ 10 Диагностика).

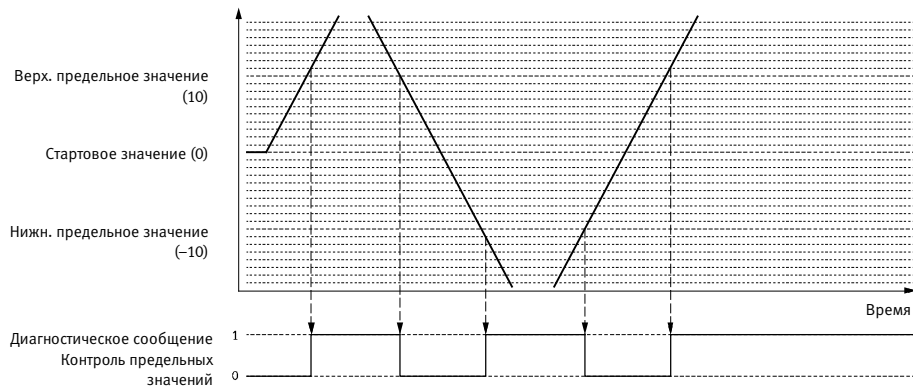


Fig. 5.20

В случае дополнительно сконфигурированного значения гистерезиса момент возникновения диагностического сообщения отодвигается соответствующим образом (→ 5.3.6 Гистерезис (Hysteresis)).

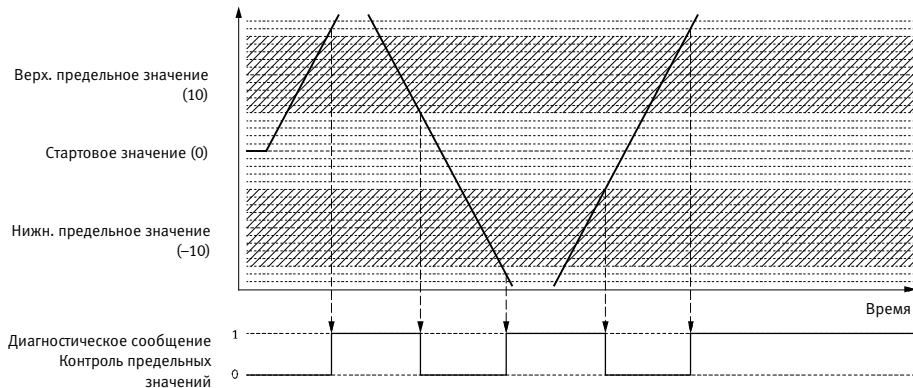


Fig. 5.21

Конфигурирование

Параметр “Monitor limit monitoring Ch0” или “Monitor limit monitoring Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае выхода за пределы заданных значений.

Диагностическое сообщение для контроля предельных значений												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Без диагностического сообщения	Inactive	+ 53							0		
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)								1		
Канал 1	Без диагностического сообщения	Inactive							0			
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)							1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.40

Предельные значения задаются параметризуются в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Диапазон значений

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее предельное значение (Upper limit)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	6	32-битное целое число со знаком
Нижнее предельное значение (Lower limit)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	7	32-битное целое число со знаком

Tab. 5.41

Условие

Для предельных значений должно действовать условие: нижний предел меньше, чем верхний (LL < UL).

5.3.8 Компаратор (Comparator)

Для каждого канала в модуле счетчика предусмотрен отдельный компаратор. Он постоянно сравнивает значение внутреннего счетчика (→ 5.1.1 Счетчик (Counter)) канала 0 или 1 (параметризуется) с задаваемыми контрольными значениями.

Сконфигурированный в случае необходимости гистерезис расширяет контрольные значения до определенного диапазона (→ 5.3.6 Гистерезис (Hysteresis)).

Схематическое изображение компаратора и дискретного выхода DO

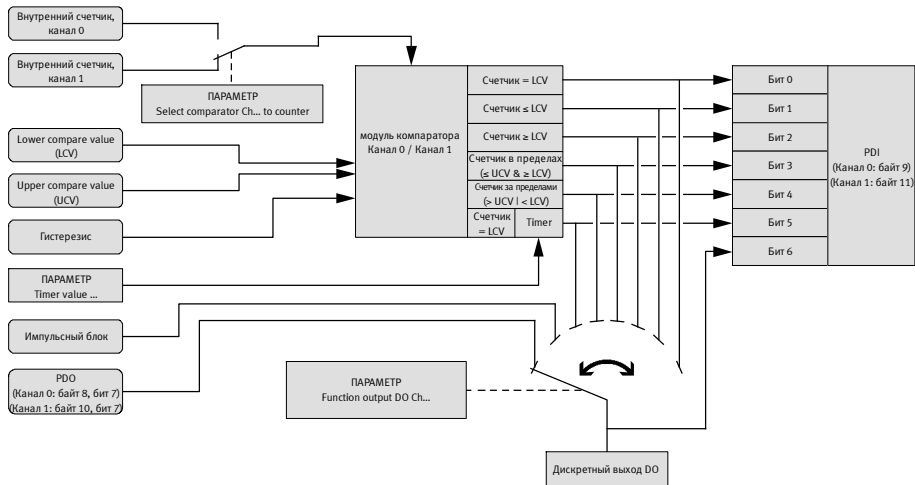


Fig. 5.22

Входы компаратора

Основой для процесса сравнения являются следующие значения на входе:

- значение счетчика (внутренний счетчик, канал 0 или 1, выбор параметров)
- нижнее контрольное значение (Lower compare value)
- верхнее контрольное значение (Upper compare value)
- значение таймера (Timer)
- значение гистерезиса (Hysteresis)

Выходы компаратора

Модуль компаратора формирует на шести выходах следующую информацию о состоянии.

- = LCV: выход соответствует “1”, если значение счетчика равно нижнему контрольному значению.
- ≤ LCV: выход соответствует “1”, если значение счетчика меньше или равно нижнему контрольному значению.
- ≥ LCV: выход соответствует “1”, если значение счетчика больше или равно нижнему контрольному значению.
- в пределах (Within): выход соответствует “1”, если значение счетчика находится в пределах нижнего и верхнего контрольного значения ($\geq LCV \ \& \ \leq UCV$).
- за пределами (Beyond): выход соответствует “1”, если значение счетчика находится за пределами нижнего и верхнего контрольного значения ($< LCV \ | \ > UCV$).
- = LCV + Timer: выход соответствует “1”, как только значение счетчика становится равно нижнему контрольному значению. С этого момента начинается отсчет заданного времени по таймеру. В это время значение выхода соответствует “1”.

Выходы компаратора в PDI

Состояние всех выходов компаратора отражается в PDI.

Состояние выходов компаратора в PDI											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	= LCV	Байт 09									1/1
	≤ LCV									1/1	
	≥ LCV								1/1		
	в пределах (Within)						1/1				
	за пределами (Beyond)					1/1					
	= LCV + Timer				1/1						
Канал 1	= LCV	Байт 11								1/1	
	≤ LCV								1/1		
	≥ LCV							1/1			
	в пределах (Within)						1/1				
	за пределами (Beyond)					1/1					
	= LCV + Timer				1/1						

Tab. 5.42

Присвоение счетчика компаратору

Параметр “Select comparator Ch0 to counter” или “Select comparator Ch1 to counter” определяет, какой счетчик обрабатывается каким компаратором.

Присвоение счетчика компаратору											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
		4828 + 64 × m	Канал 1				Канал 0				
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0 (по умолчанию)	+ 19							0		
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1								1		
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0		0								
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1 (по умолчанию)		1								

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.43

Контрольные значения

Для каждого компаратора можно задать два контрольных значения:

- Верхнее контрольное значение (Upper compare value)
- Нижнее контрольное значение (Lower compare value)

Контрольные значения параметризуются в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Диапазон значений

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее контрольное значение (Upper compare value)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	4	32-битное целое число со знаком
Нижнее контрольное значение (Lower compare value)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	5	32-битное целое число со знаком

Tab. 5.44

Условие

Для контрольных значений действует условие: нижнее контрольное значение меньше, чем верхнее (LCV < UCV).

Таймер (Timer)

Функцию таймера можно использовать для того, чтобы продлить подачу сигнала со значением “1” на выходе компаратора “= LCV” на заданное количество времени. На выход “= LCV + Timer” подается продленный сигнал.

Диапазон значений

Параметр “Timer value 0” или “Timer value 1” определяет время, на которое продляется сигнал “1” на выходе компаратора “= LCV” и подается на выход “= LCV + Timer”.



При значении таймера “0” функция таймера деактивируется и выход компаратора “= LCV + Timer” в течение длительного времени находится в состоянии “0”, даже если значение счетчика равно LCV.

Значение таймера		Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
Канал	Настройка		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
			4828 + 64 × m								
Канал 0	Значение таймера	Timer value 0 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 20	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение таймера	Timer value 1 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 21	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 5.45

Пример

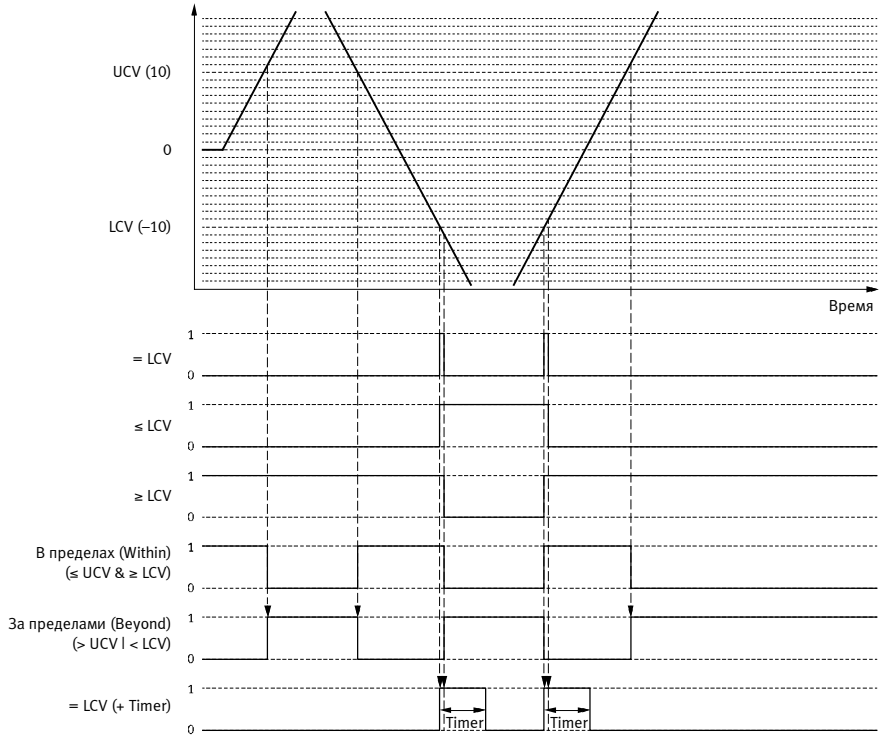


Fig. 5.23

Пример с использованием гистерезиса

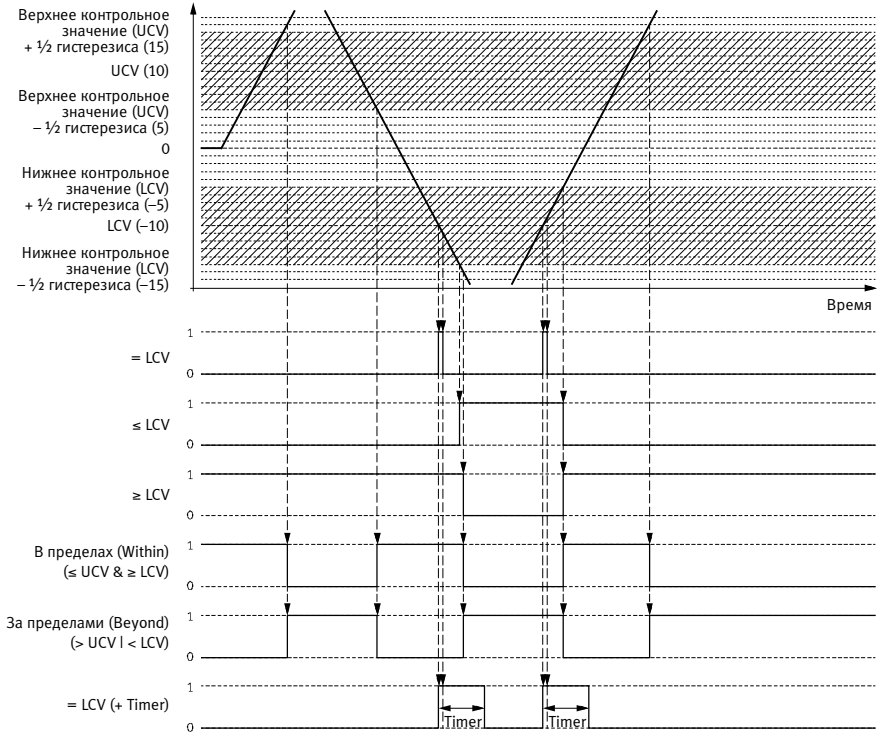


Fig. 5.24

5.4 Бесконечный подсчет (Count infinite)

5.4.1 Описание функций

В режиме “Count infinite” импульсы (CLOCK), зарегистрированные на входе датчика 1, прибавляются с момента открытия внутреннего шлюза к текущему значению счетчика (направление подсчета – с возрастанием) или вычитаются (направление подсчета – с убыванием), до тех пор пока не будет достигнута одна из границ подсчета. По достижении одного из пределов подсчета и регистрации следующего импульса счетчик переходит без потери импульса к противоположенной границе, откуда уже продолжается дальнейший отсчет.

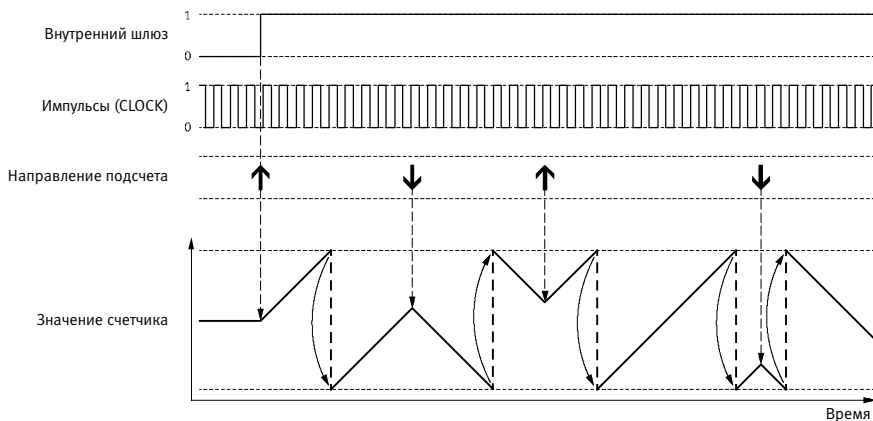


Fig. 5.25

5.4.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 5, могут комбинироваться в режиме “Count infinite”.

5.5 Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета (Count once up to count limit)

5.5.1 Описание функций

В режиме “Count once up to count limit” импульсы (CLOCK), зарегистрированные на входе датчика 1, прибавляются с момента открытия внутреннего шлюза к текущему значению счетчика (направление подсчета – с возрастанием) или вычитаются (направление подсчета – с убыванием), до тех пор пока не будет достигнута одна из границ подсчета. По достижении предела подсчета внутренний шлюз закрывается и блокируется автоматически. Значение счетчика останавливается на значении предела подсчета.

После автоматического закрытия внутреннего шлюза вследствие достижения одного из пределов его необходимо сначала разблокировать, прежде чем он снова может быть открыт. Для этого необходимо кратковременно изменить значение бита “Command gate stop enable” в PDO на “1” (→ 5.2.6 Функция шлюза).

Посредством открытия внутреннего шлюза после разблокировки счетчик сбрасывается до загруженного значения, даже если функция шлюза сконфигурирована как “прерывание (Interrupting)”.

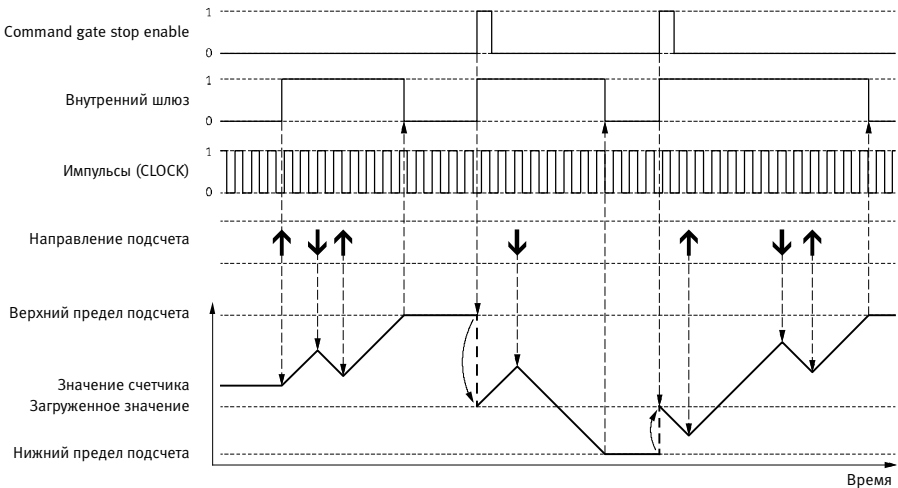


Fig. 5.26

5.5.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 5, могут комбинироваться в режиме “Count once up to count limit”.

5.6 Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения (Count once, back to load value)

5.6.1 Описание функций

В режиме “Count once, back to load value” импульсы (CLOCK), зарегистрированные на входе датчика 1, прибавляются с момента открытия внутреннего шлюза к текущему значению счетчика (направление подсчета – с возрастанием) или вычитаются (направление подсчета – с убыванием), до тех пор пока не будет достигнута одна из границ подсчета. По достижении предела подсчета внутренний шлюз закрывается и блокируется автоматически. Значение счетчика незамедлительно сбрасывается до загруженного значения.

После автоматического закрытия внутреннего шлюза вследствие достижения одного из пределов его необходимо сначала разблокировать, прежде чем он снова может быть открыт. Для этого необходимо кратковременно изменить значение бита “Command gate stop enable” в PDO на “1” (→ 5.2.6 Функция шлюза).

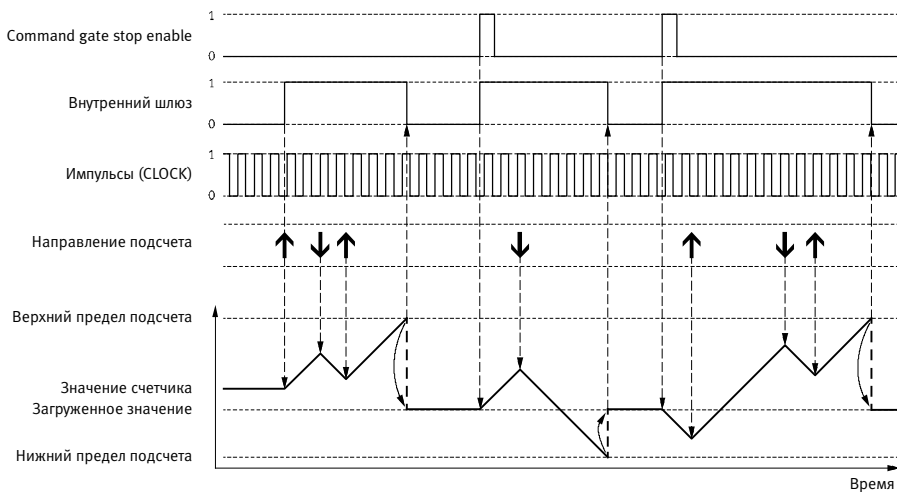


Fig. 5.27

5.6.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 5, могут комбинироваться в режиме “Count once, back to load value”.

5.7 Периодический подсчет (Periodic counting)

5.7.1 Описание функций

В режиме “Periodic counting” импульсы (CLOCK), зарегистрированные на входе датчика 1, прибавляются с момента открытия внутреннего шлюза к текущему значению счетчика (направление подсчета – с возрастанием) или вычитаются (направление подсчета – с убыванием), до тех пор пока не будет достигнута одна из границ подсчета. По достижении одного из пределов подсчета счетчик переходит на загруженное значение, откуда уже продолжается дальнейший отсчет.

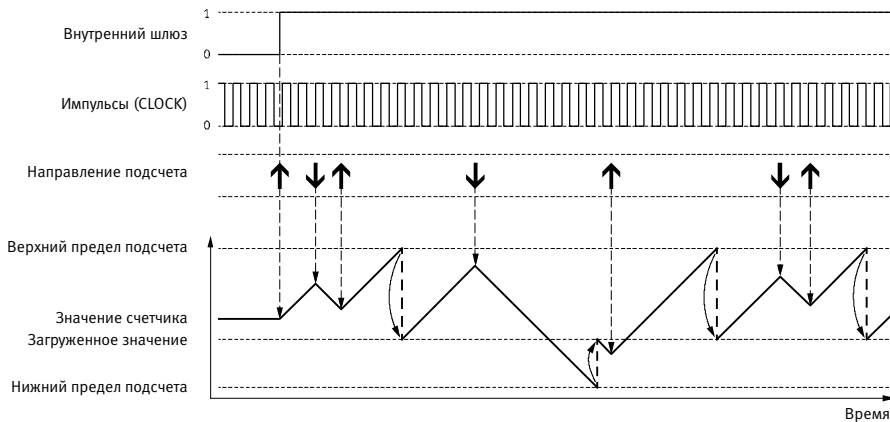


Fig. 5.28

5.7.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 5, могут комбинироваться в режиме “Periodic counting”.

5.8 Данные процесса (PDI/PDO)

Вход данных процесса (PDI)		Адрес	Бит							
Канал	Функция		7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Значение счетчика или сохраненное значение триггера-“защелки” при использовании функции “защелкивания”	Байт 0 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Значение счетчика или сохраненное значение триггера-“защелки” при использовании функции “защелкивания”	Байт 4 ... 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 0	Сигнал ¹⁾ на	входе датчика 1 (CLOCK)								%1
		входе датчика 2 (DIR)							%1	
		входе датчика 3 (аппаратный шлюз)						%1		
		дискретном входе DI				%1				
	Состояние направления подсчета (1 = с возрастанием, 0 = с убыванием)				%1					
	State load function				%1					
	State gate stop enable			%1						
State sync enable		%1								
Канал 0	Выход компаратора	= LCV								%1
		≤ LCV							%1	
		≥ LCV						%1		
		в пределах (Within)				%1				
		за пределами (Beyond)			%1					
	= LCV + Timer		%1							
Состояние дискретного выхода DO			%1							
Состояние внутреннего шлюза		%1								
Канал 1	Сигнал ¹⁾ на	входе датчика 1 (CLOCK)								%1
		входе датчика 2 (DIR)							%1	
		входе датчика 3 (аппаратный шлюз)						%1		
		дискретном входе DI				%1				
	Состояние направления подсчета (1 = с возрастанием, 0 = с убыванием)				%1					
	State load function				%1					
	State gate stop enable			%1						
State sync enable		%1								
Канал 1	Выход компаратора	= LCV								%1
		≤ LCV							%1	
		≥ LCV						%1		
		в пределах (Within)				%1				
		за пределами (Beyond)			%1					
	= LCV + Timer		%1							
Состояние дискретного выхода DO			%1							
Состояние внутреннего шлюза		%1								

1) Учитываются параметры входов (например, инвертирование входного сигнала).

Tab. 5.46

Выход данных процесса (PDO)										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Загруженное значение	Байт 0 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 1	Загруженное значение	Байт 4 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 0	Бит управления Программный шлюз (SW-Gate) Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI) Направление подсчета (SW-DIR)	Байт 8							% ₁	
								% ₁		
	не используется					X				
	не используется					X				
	Command sync enable				% ₁					
	Command gate stop enable			% ₁						
Бит управления Дискретный выход DO		% ₁								
Канал 0	Адрес объекта	Байт 9	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 1	Бит управления Программный шлюз (SW-Gate) Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI) Направление подсчета (SW-DIR)	Байт 10							% ₁	
								% ₁		
							% ₁			
	не используется					X				
	не используется					X				
	Command sync enable				% ₁					
	Command gate stop enable			% ₁						
Бит управления Дискретный выход DO		% ₁								
Канал 1	Адрес объекта	Байт 11	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	

Tab. 5.47

6 Режимы измерения

В данной главе рассматриваются режимы и функции для регистрации и измерения импульсов (CLOCK) на входе энкодера 1 (→ 6.2.4 Свойства входов энкодеров).

Режимы доступны для обоих каналов (канал 0 и канал 1).

6.1 Описание функций

Рассматриваемые в данной главе режимы предоставляют различные возможности анализа зарегистрированных импульсов. Возможно выполнение следующих замеров:

- измерение частоты (Measure frequency) (→ 6.4),
- измерение частоты вращения (Measure r.p.m.) (→ 6.5),
- измерение длительности периода (Measure duty cycle) (→ 6.6).

Каждый из этих вариантов может быть дополнен при помощи функциональных расширений, описанных в разделе 6.3. Диапазон измерений и разрешающая способность зависят от используемых датчиков (→ 6.2.3 Поддерживаемые типы энкодеров).

6.1.1 Измеренное значение (Measured value)

Измерение выполняется путем подсчета импульсов в течение заданного времени интеграции.

Эта функция называется в данном руководстве “внутренним счетчиком” и скрыта от пользователей. Полученное значение постоянно (измеренное значение) или по команде (значение триггера-“защелки”, → 6.3.1 “Защелкивание” (Latch)) передается в данные процесса (PDI).

У каждого канала есть свой, независимый от другого канала счетчик.

Измеренное значение может быть только положительным числом диапазоне 0 ... 2 147 483 647.

Измеренное значение в PDI					
Канал	Функция	Минимум	Максимум ¹⁾	Байт	Тип
Канал 0	Измеренное значение / значение триггера-“защелки”	0	2 147 483 647	0 ... 3	32-битное целое число со знаком
Канал 1	Измеренное значение / значение триггера-“защелки”	0	2 147 483 647	4 ... 7	

1) Теоретический максимум, в зависимости от режима и используемого датчика, см. Tab. 6.2

Tab. 6.1

Единица и максимальное значение измерения зависят от выбранного режима и применяемого датчика:

Режим работы	Единица измеренного значения	Макс. измеренное значение	
		Тип подключения датчика	
		дифференциальный	односторонний (single-ended)
Измерение частоты	Значение счетчика × 0,001 Гц	1 000 000 Гц	100 000 Гц
Измерение частоты вращения	Значение счетчика × 0,001 об/мин	100 000 об/мин ¹⁾	10 000 об/мин ¹⁾
Измерение длительности периода	Значение счетчика × 0,000 001 с(1 мкс)	1 000 с	1 000 с

1) При 600 импульсах/оборотах датчика

Tab. 6.2



До конца первого периода времени интеграции после открытия внутреннего шлюза измеренное значение составляет “-1”. Если в течение времени интеграции импульсы не регистрируются, то возможны два варианта:

- Появляется диагностическое сообщение: 62 – Overflow in time measurement.
Пока это диагностическое сообщение активно, измеренное значение равно “-1”.

Время интеграции

Время интеграции служит основой для получения измеренного значения. Также оно является синонимом скорости актуализации измеренного значения.

Параметр “Integration time Ch0” или “Integration time Ch1” определяет длительность отдельных циклов измерения.

Время интеграции										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит				Бит			
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
0,1 мс	0,0001 s (по умолчанию)	+ 24	0	0	0	0	0	0	0	
1 мс	0,001 с		0	0	1		0	0	1	
10 мс	0,01 с		0	1	0		0	1	0	
100 мс	0,1 с		0	1	1		0	1	1	
1 с	1 с		1	0	0		1	0	0	
10 с	10 с		1	0	1		1	0	1	
60 с	60 с		1	1	0		1	1	0	
1 ч	3600 с		1	1	1		1	1	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.3

Параметр “Monitor integration time Ch0” или “Monitor integration time Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае возникновения ошибки в течение времени интеграции (отсутствие зарегистрированных импульсов) (→ 10 Диагностика).

Диагностическое сообщение при ошибке времени интеграции

Диагностическое сообщение при ошибке времени интеграции										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит				Бит			
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Без диагностического сообщения	Inactive	+ 24	0				0			
Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.4

Формирование среднего значения

Для сглаживания значений, подверженных колебаниям, на основании заданного количества замеров можно сформировать среднее значение, которое будет использоваться в качестве актуального измеренного значения.

Параметр “Average number of measurem. Ch0” или “Average number of measurem. Ch1” определяет количество измерений, на основании которых вычисляется среднее значение.

Формирование среднего значения																			
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры																	
		№ ф-ии ¹⁾	Бит																
			7	6	5	4	3	2	1	0									
		4828 + 64 × m				Канал 1				Канал 0									
Без формирования среднего значения	по (по умолчанию)	+ 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 измерения	2 values		0	0	0	1		0	0	0	1		0	0	0	1			
4 измерения	4 values		0	0	1	0		0	0	1	0		0	0	1	0			
8 измерений	8 values		0	0	1	1		0	0	1	1		0	0	1	1			
16 измерений	16 values		0	1	0	0		0	1	0	0		0	1	0	0			
32 измерения	32 values		0	1	0	1		0	1	0	1		0	1	0	1			
64 измерения	64 values		0	1	1	0		0	1	1	0		0	1	1	0			
128 измерений	128 values		0	1	1	1		0	1	1	1		0	1	1	1			
256 измерений	256 values		1	0	0	0		1	0	0	0		1	0	0	0			
512 измерений	512 values		1	0	0	1		1	0	0	1		1	0	0	1			
1024 измерения	1024 values		1	0	1	0		1	0	1	0		1	0	1	0			
2048 измерений	2048 values		1	0	1	1		1	0	1	1		1	0	1	1			
4096 измерений	4096 values		1	1	0	0		1	1	0	0		1	1	0	0			
8192 измерения	8192 values		1	1	0	1		1	1	0	1		1	1	0	1			
16384 измерения	16384 values		1	1	1	0		1	1	1	0		1	1	1	0			
32768 измерений	32768 values		1	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.5

6.2 Свойства индикаторов и входов/выходов

В этом разделе рассматриваются функции разъемов и индикаторов модуля счетчика, зависящие от конкретного режима, а также поддерживаемые типы энкодеров и возможности конфигурирования интерфейсов.

6.2.1 Обзор индикаторов и входов/выходов

В режимах измерения используются следующие индикаторы, а также входы и выходы модуля счетчика.



На Fig. 6.1 показаны только разъемы и светодиодные индикаторы входов и выходов. Полное назначение разъемов рассматривается в Tab. 6.7.

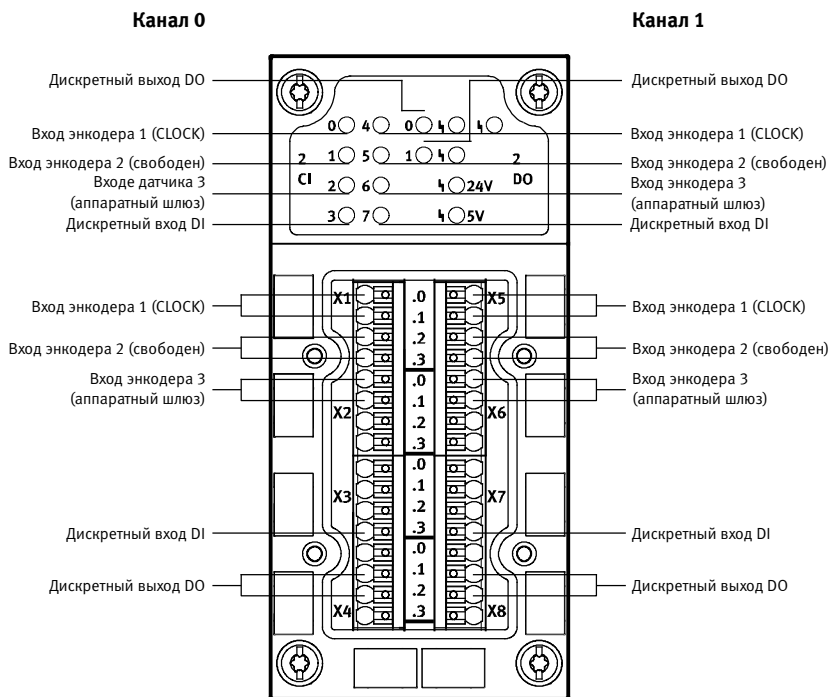


Fig. 6.1

Отобразить

Светодиодные индикаторы отображают логическое состояние соответствующих физических входов и выходов (→ Fig. 6.1).

Светодиод	Цвет	Функция
Вход энкодера 1 (CLOCK)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 2 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 3 (аппаратный шлюз)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит, если активен дискретный выход DO (логическая “1”).

Tab. 6.6



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование входов (→ 6.2.4 и 6.2.5). Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно в зависимости от режима.

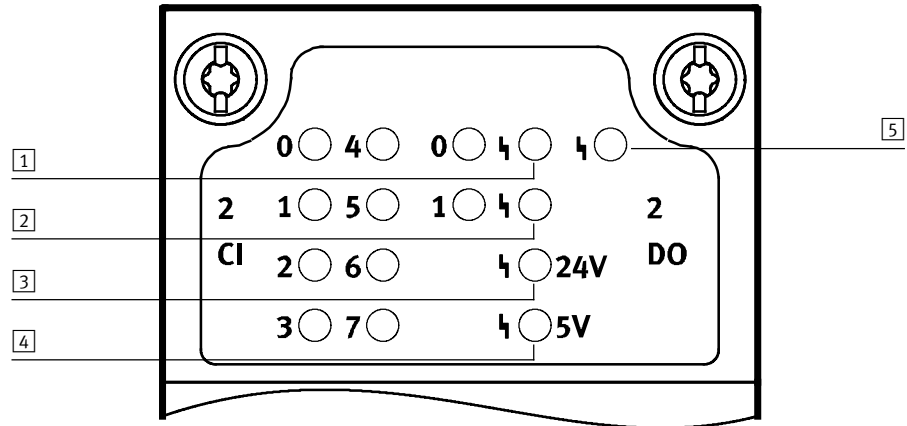
Обзор присоединительных клемм					
Клемма канала 0		Клемма канала 1		Функция	Описание
X1	.0	X5	.0	CLOCK+	вход “+” счетные импульсы
	.1		.1	CLOCK ⁻¹	вход “-” счетные импульсы
	.2		.2	Свободн.+	вход “+” свободно используемый
	.3		.3	Свободн. ⁻¹	вход “-” свободно используемый
X2	.0	X6	.0	Аппаратный шлюз+	вход “+” аппаратный шлюз
	.1		.1	Аппаратный шлюз ⁻¹	вход “-” аппаратный шлюз
	.2		.2	5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
	.3		.3	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0	X7	.0	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
	.1		.1	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
	.2		.2	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В для дискретного входа DI
	.3		.3	DI	Дискретный вход DI
X4	.0	X8	.0	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В для дискретного входа DI
	.1		.1	DO	Дискретный выход DO
	.2		.2	0 вольт DO	Опорный потенциал для DO 0 В
	.3		.3	FE	Функциональное заземление

1) Только при подключении датчика типа 5 В, дифференциальный

Tab. 6.7

6.2.2 Индикация для диагностики

На изображении ниже показана работа светодиодов при отображении диагностической информации.



- 1** Диагностика дискретного выхода DO, канал 0

2 Диагностика дискретного выхода DO, канал 1
- 3** Диагностика питания энкодера 24 В

4 Диагностика питания энкодера 5 В

5 Диагностика ошибки модуля

Fig. 6.2

Светодиод диагностики	Цвет	Функция
Дискретный выход DO (канал 0/1)	красный	Загорается при диагностике ошибки дискретного выхода DO
Питание энкодера 24 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 24 В
Питание энкодера 5 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 5 В
Ошибка модуля	красный	Загорается при диагностике ошибки модуля

Tab. 6.8



Более подробная информация по возможным причинам и принимаемым мерам при наличии активного индикатора диагностики содержится в отдельной главе (→ 10 Диагностика).

6.2.3 Поддерживаемые типы энкодеров

К использованию в режимах, описываемых в данной главе, допускаются энкодеры следующих типов:

- генераторы импульсов с/без указателя направления



Примечание

Конфигурация входов энкодеров должна соответствовать использованным датчикам (→ 6.2.4 Свойства входов энкодеров).

Генераторы импульсов с/без указателя направления

Генератор импульсов позволяет отслеживать сигнал при помощи импульсов (CLOCK), а также в случае необходимости использовать указатель направления (DIR).

Указатель направления не влияет на результат измерения, однако при необходимости может обрабатываться вышестоящим устройством управления.

Пример

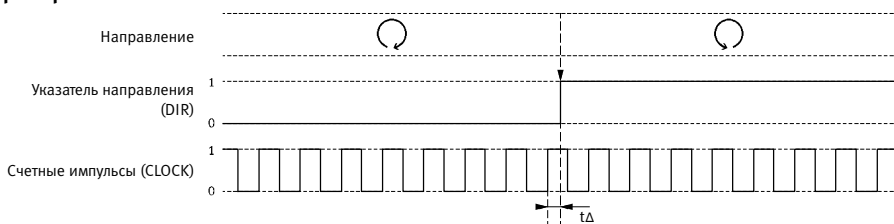


Fig. 6.3



Примечание

- Между фронтами сигналов CLOCK и DIR необходимо обеспечить следующую минимальную задержку (t_{Δ}):
 - энкодеры 5 В, дифференциальные: 200 нс
 - энкодеры 5 В, односторонние (single-ended): 1 мкс
 - энкодеры 24 В, односторонние (single-ended): 2 мкс



При необходимости в качестве генератора импульсов можно использовать инкрементный энкодер, в котором один из сигналов слежения применяется в качестве CLOCK-сигнала.

6.2.4 Свойства входов энкодеров

Свойства входов энкодеров (→ Fig. 6.1) могут изменяться путем параметризации.

Тип датчика

Параметр “Encoder type Ch0” или “Encoder type Ch1” задает тип энкодера, подключенного к соответствующему входу, а также способ его анализа.



Для описанных здесь режимов доступен только генератор импульсов с/без указателя направления. В случае конфигурирования с использованием вышестоящего устройства управления настройки “001” ... “101” интерпретируются соответствующим образом.

Тип датчика и анализ сигналов											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
		Канал 1				Канал 0					
Без анализа входов датчика	Inputs Ch... blocked	+ 30		0	0	0			0	0	0
Генераторы импульсов с/без указателя направления	Encoder with impulse & direct. (предварительная настройка)			0	0	1			0	0	1
				0	1	0			0	1	0
				0	1	1			0	1	1
				1	0	0			1	0	0
				1	0	1			1	0	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.9

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic input Ch0” или “Phys. characteristic input Ch1” задает, какой способ передачи сигнала использует энкодер, подключенный к соответствующему входу.

Физические свойства входов датчиков										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Энкодеры 24 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 24Vsingle-end (предварительная настройка)	+ 14			0	0			0	0
Энкодеры 5 В, дифференциальные	A,B,0 5V-differential				0	1			0	1
Энкодеры 5 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 5Vsingle-end				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.10

Single-ended

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Single-ended”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются один сигнальный провод.

Differential

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Differential”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются два сигнальных провода. Достоинством является высокая помехоустойчивость при одновременно высокой частоте переключения.

Время дребезга на входе

Параметр “Debounce time ABO Ch0” или “Debounce time ABO Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на входах энкодеров.

Время дребезга на входе для входов энкодеров											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾								
			4828				Бит				
			+ 64 × m				7	6	5	4	3
			Канал 1				Канал 0				
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1	
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0	
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1	
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0	
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1	
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0	
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1	
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0	
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1	
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0	
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1	
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0	
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1	
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0	
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.11

Полярность сигналов CLOCK

Параметр “CLOCK-polarity Ch0” или “CLOCK-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 1 (CLOCK).

Инвертирование сигналов CLOCK на входе энкодера 1											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾								
			4828				Бит				
			+ 64 × m				7	6	5	4	3
			Канал 1				Канал 0				
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16				0				0	
Инвертировать сигналы	Inverted					1				1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.12

6.2.5 Функции и свойства DI

Посредством “DI” в данном случае обозначается система внутри модуля счетчика, которая также может использоваться для управления функциональными расширениями (→ 6.3 Доступные функциональные расширения).

Данная система организована следующим образом:

Схематическое изображение

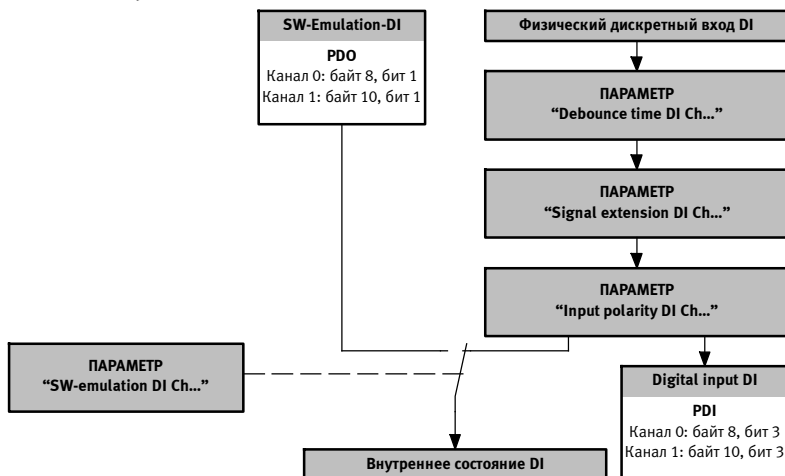


Fig. 6.4

Внутреннее состояние DI

Для управления функциональными расширениями решающее значение имеет внутреннее состояние DI. На него может оказываться влияние непосредственно через управляющий бит PDO или через дискретный вход DI и его параметры (→ Fig. 6.4).

Физические свойства



Физические свойства дискретного входа DI постоянны и не могут быть изменены. Поддерживаются только энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “24 В, односторонний (single-ended)”.

Программная эмуляция DI

Параметр “SW-emulation DI Ch0” или “SW-emulation DI Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала DI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит								
			№ ф-ии ¹⁾			Бит					
			4828 + 64 × m			7	6	5	4	3	2
			Канал 1			Канал 0					
Анализировать физический вход	Off (по умолчанию)	+ 15	0					0			
Анализировать PDO	On		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.13

Управляющий бит “SW-Emulation-DI” в PDO в случае активной программной эмуляции может использоваться для управления внутренним состоянием DI.

Управляющий бит для программной эмуляции дискретного входа DI в PDO										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 08								0
	Внутреннее состояние DI = “1”									1
Канал 1	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 10								0
	Внутреннее состояние DI = “1”									1

Tab. 6.14

Время дребезга на входе DI

Параметр “Debounce time DI Ch0” или “Debounce time DI Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на дискретном входе DI.

Время дребезга на дискретном входе DI													
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры											
		№ ф-ии ¹⁾	Бит										
			7 6 5 4				3 2 1 0						
		4828											
		+ 64 × m				Канал 1				Канал 0			
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 7	0	0	0	0	0	0	0	0			
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1			
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0			
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1			
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0			
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1			
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0			
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1			
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0			
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1			
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0			
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1			
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0			
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1			
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0			
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.15

Продление импульса DI

Параметр “Signal extension DI Ch0” или “Signal extension DI Ch1” задает время продления импульса, зарегистрированного на дискретном входе DI.

Время продления импульса для дискретного входа DI											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m								
Канал 0	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)	+ 9							0	0
	15 мс	15 мс								0	1
	50 мс	50 мс								1	0
	100 мс	100 мс								1	1
Канал 1	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)						0	0		
	15 мс	15 мс						0	1		
	50 мс	50 мс						1	0		
	100 мс	100 мс						1	1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.16

Полярность DI

Параметр “Input polarity DI Ch0” или “Input polarity DI Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на дискретном входе DI.

Инвертирование сигналов на дискретном входе DI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 17	0					0			
Инвертировать сигналы	Inverted		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.17

POS-функция

Параметр “POS-function input DI Ch0” или “POS-function input DI Ch1” определяет, какое функциональное расширение (→ 6.3 Доступные функциональные расширения) может управляться через дискретный вход DI.

Функциональное расширение										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾		Бит						
		4828 + 64 × m		7	6	5	4	3	2	1
		Канал 1			Канал 0					
Без функции	Latch function switched off (предварительная настройка)	+ 18			0	0			0	0
“Защелкивание” при положительном фронте ²⁾	Latch by rising edge				0	1			0	1
“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах	Latch by rising&falling edge				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) “Защелкивание” при отрицательном фронте возможно при инвертировании DI

Tab. 6.18

6.2.6 Функция шлюза

Функция шлюза служит для управления разблокировкой сигналов, регистрируемых на входе энкодера 1.

Функция шлюза реализуется путем комбинирования следующих элементов:

- внутренний шлюз (Internal gate)
- аппаратный шлюз (HW-Gate) (вход энкодера 3, с возможностью параметризации)
- программный шлюз (SW-Gate) (управляющий бит в PDO)

Схематическое изображение

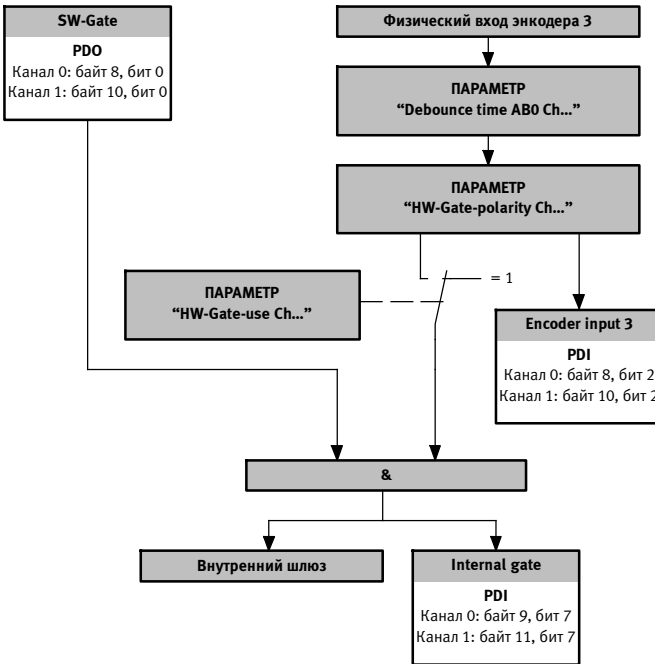


Fig. 6.5

Внутренний шлюз (Internal gate)

Для разблокировки сигналов на входе энкодера 1 решающее значение имеет внутренний шлюз. Он управляется непосредственно как через программный шлюз, так и через аппаратный шлюз в случае соответствующей конфигурации.



Программный шлюз предназначен в основном для управления внутренним шлюзом. Аппаратный шлюз может также использоваться для управления посредством логической операции "И". В этом случае внутренний шлюз открыт только в том случае, если открыты аппаратный и программный шлюзы.

Бит состояния “Internal gate” в PDI отражает состояние внутреннего шлюза.

Состояние внутреннего шлюза в PDI										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Внутренний шлюз закрыт	Байт 09	0							
	Внутренний шлюз открыт		1							
Канал 1	Внутренний шлюз закрыт	Байт 11	0							
	Внутренний шлюз открыт		1							

Tab. 6.19

Программный шлюз (SW-Gate)

Управляющий бит “SW-Gate” в PDO предназначен в основном для управления внутренним шлюзом. При закрытом программном шлюзе невозможно открыть внутренний шлюз.

Программный шлюз в PDO										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Программный шлюз закрыт	Байт 08								0
	Программный шлюз открыт									1
Канал 1	Программный шлюз закрыт	Байт 10								0
	Программный шлюз открыт									1

Tab. 6.20

Аппаратный шлюз (HW-Gate)

Параметр “HW-Gate-use Ch0” или “HW-Gate-use Ch1” определяет, следует ли использовать вход энкодера 3 в дополнение к программному шлюзу для управления внутренним шлюзом.

Использование входа датчика 3 (аппаратный шлюз) для управления внутренним шлюзом										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Аппаратный шлюз не используется	Not used (по умолчанию)	+ 16			0					0
Аппаратный шлюз используется	Used			1					1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.21

Параметр “HW-Gate-polarity Ch0” или “HW-Gate-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 3.

Инвертирование сигналов на входе энкодера 3 (аппаратный шлюз)										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16	0				0			
Инвертировать сигналы	Inverted		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.22

6.2.7 Свойства дискретного выхода DO

Дискретный выход DO предоставляет широкие возможности конфигурирования и может использоваться для различных целей. Для задания свойств дискретного выхода DO служат различные параметры.



Примечание

В данной главе рассматриваются свойства, доступные для параметризации.

- В каждом отдельном случае использования необходимо обращаться к техническим характеристикам (→ A.1 Технические характеристики).

Управление

Дискретный выход DO может управляться четырьмя функциональными узлами модуля счетчика.

- выходы компаратора (→ 6.3.4 Компаратор (Comparator))
 - выход компаратора “=”
 - выход компаратора “≤”
 - выход компаратора “≥”
 - выход компаратора “в пределах” (Within)
 - выход компаратора “за пределами” (Beyond)
 - выход компаратора “=” + таймер
- импульсный блок (→ 8 Режимы подачи импульсов)
- выход данных процесса (→ 6.7 Данные процесса (PDI/PDO))

Схематическое изображение

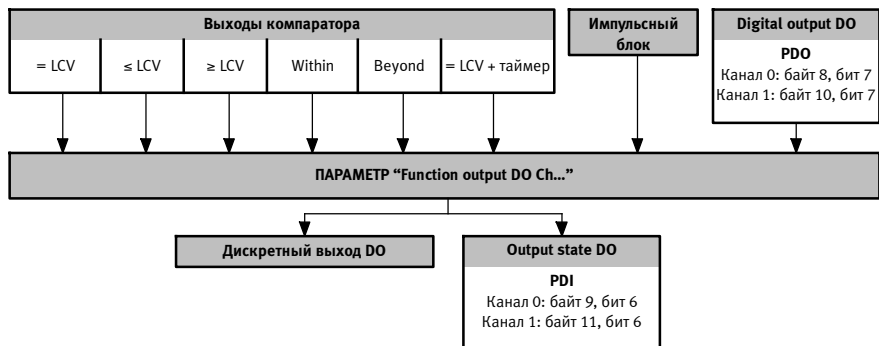


Fig. 6.6



Компаратор, его выходы и их функции рассматриваются в отдельном разделе (→ 6.3.4 Компаратор (Comparator)).

Бит состояния "Output state DO" в PDI отражает состояние дискретного выхода DO.

Состояние дискретного выхода DO в PDI											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 09		0							
	Дискретный выход DO активен			1							
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 11		0							
	Дискретный выход DO активен			1							

Tab. 6.23

Параметр “Function output DO Ch0” или “Function output DO Ch1” определяет, какой функциональный узел или выход компаратора управляет дискретным выходом DO.

Управление дискретным выходом DO											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			Канал 1				Канал 0				
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Выход компаратора...		+ 19									
“=” управляет DO	Count = lower comp value			0	0	0			0	0	0
“≤” управляет DO	Count ≤ lower comp value			0	0	1			0	0	1
“≥” управляет DO	Count ≥ lower comp value			0	1	0			0	1	0
“в пределах” управляет DO	Count within comp values			0	1	1			0	1	1
“за пределами” управляет DO	Count outside comp values			1	0	0			1	0	0
“=” + таймер управляют DO	Count = lower comp value + TW...			1	0	1			1	0	1
Импульсный блок управляет DO ²⁾	To pulse unit 0 / To pulse unit 1			1	1	0			1	1	0
Данные процесса управляют DO	To PDO (по умолчанию)			1	1	1			1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Доступно только в режимах подачи импульсов

Tab. 6.24

Управление посредством PDO

При использовании соответствующей конфигурации дискретный выход DO может управляться посредством PDO.

Управление дискретным выходом DO посредством PDO											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 08	0								
	Дискретный выход DO активен		1								
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 10	0								
	Дискретный выход DO активен		1								

Tab. 6.25

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic output Ch0” или “Phys. characteristic output Ch1” определяет электрическое поведение дискретного выхода DO.

Электрическое поведение дискретного выхода DO

Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
Выход является высокоомным (независимо от PDO)	Output high impedance (предварительная настройка)	+ 11			0	0			0	0
В активном состоянии выход использует напряжение (“1”) 24 вольт. В неактивном состоянии (“0”) он является высокоомным.	P-switch				0	1			0	1
В активном состоянии (“1”) выход является высокоомным. В неактивном состоянии (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт).	N-switch				1	0			1	0
В активном состоянии (“1”) на выход подается напряжение 24 вольт, а в неактивном (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт) ²⁾ .	Push-pull-driver				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Рекомендуется для получения высокой частоты переключения

Tab. 6.26

**Примечание**

Параллельное подключение выходов “Канал 0” и “Канал 1” не допускается.

Выходной ток длительной нагрузки

Существует возможность ограничения как положительного, так и отрицательного выходного тока длительной нагрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max pos cont. output curr. Ch0” или “Max pos cont. output curr. Ch1” задает предел для положительного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12						0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)							0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А							0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А							0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А							0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А							0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А							0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А							1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А							1	0	0	1
5,0 А	5,0 А						1	0	1	0		
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13						0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)							0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А							0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А							0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А							0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А							0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А							0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А							1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А							1	0	0	1
5,0 А	5,0 А						1	0	1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.27

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max neg cont. output curr. Ch0” или “Max neg cont. output curr. Ch1” задает предел для отрицательного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
			4828 + 64 × m							
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 О	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 О	5,0 А	1	0	1	0					
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 О	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 О	5,0 А	1	0	1	0					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.28



Отрицательный выходной ток длительной нагрузки возникает на канале 1, например, в следующем случае:

- дискретный выход на канале 0 является Р-переключателем и активен (потребляет 24 вольт)
- дискретный выход на канале 1 является N-переключателем и неактивен (потребляет 0 вольт)
- между обоими дискретными выходами подключен потребитель.

Протекающий при этом выходной ток замеряется на канале 0 как положительный, а на канале 1 как отрицательный.

Поведение при коротком замыкании/перегрузке

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Behaviour output Ch0” или “Behaviour output Ch1” определяет, будет ли выход после срабатывания предохранителя отключен или же включится самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение дискретного выхода DO при коротком замыкании/перегрузке									
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
		№ ф-ии ¹⁾	Бит						
			4828	7	6	5	4	3	2
+ 64 × m		Канал 1			Канал 0				
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off (предварительная настройка)	+ 11	0				0		
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume		1				1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Включение/выключение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. 6.29

Диагностика короткого замыкания/перегрузки

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Monitor output Ch0” или “Monitor output Ch1” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение при перегрузке/коротком замыкании дискретного выхода DO										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	+ 11	0					0		
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.30

6.3 Доступные функциональные расширения

Помимо обычного анализа зарегистрированных импульсов, возможности устройства могут расширяться при помощи описанных здесь функциональных расширений.

6.3.1 “Защелкивание” (Latch)

Функциональное расширение “Защелкивание” передает текущее состояние внутреннего счетчика (измеренное значение) в данные процесса (PDI) (→ 6.1.1 Измеренное значение (Measured value)). Его можно сконфигурировать в виде функции DI путем параметризации “POS-function input DI Ch0” или “POS-function input DI Ch1” (→ 6.2.5 Функции и свойства DI).

В зависимости от выбранной конфигурации при положительном и/или отрицательном фронте DI текущее состояние внутреннего счетчика (измеренное значение) заносится в данные процесса (PDI).

“Защелкивание” при положительном фронте

На Fig. 6.7 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

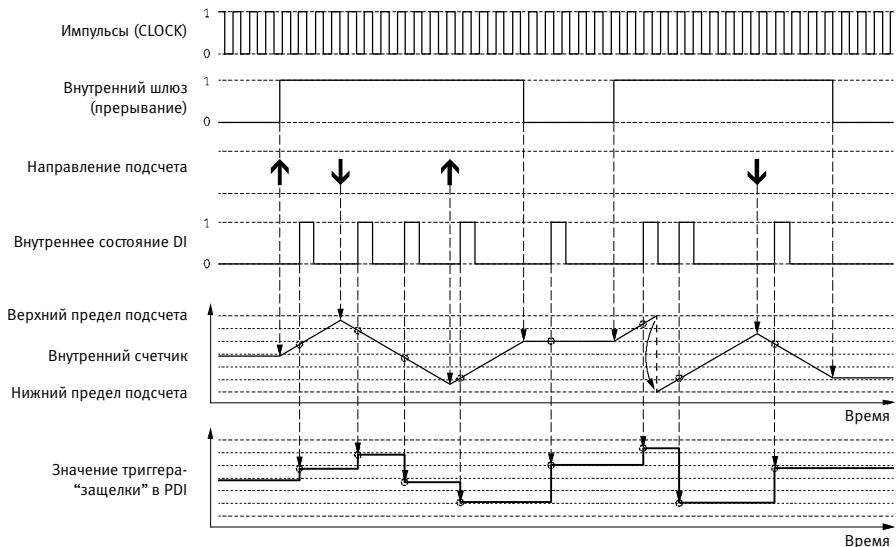


Fig. 6.7



Функцию “Защелкивание при отрицательном фронте” можно реализовать путем инвертирования DI (→ 6.2.5 Функции и свойства DI).

“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах

На Fig. 6.8 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

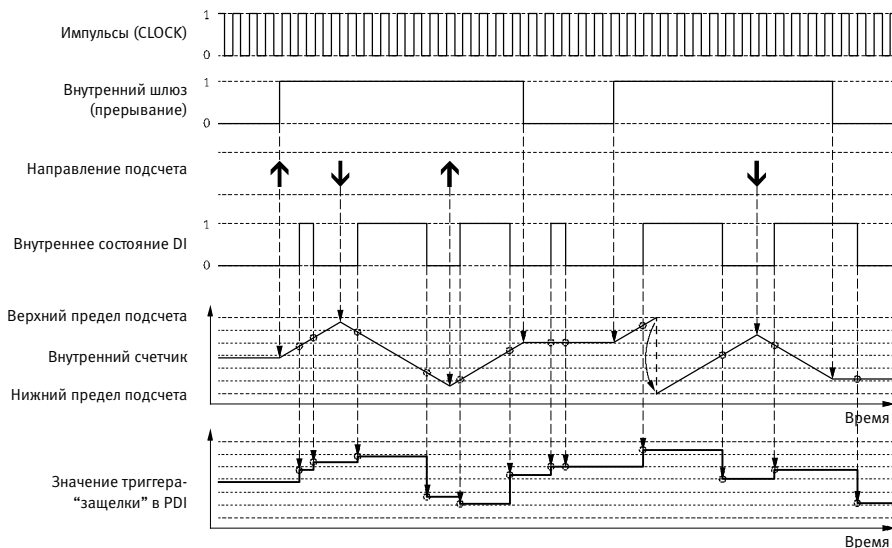


Fig. 6.8

6.3.2 Гистерезис (Hysteresis)

Предельные и контрольные значения при помощи гистерезиса могут быть расширены до диапазонов. Это позволяет избежать ситуации, когда при беспорядочном колебании датчика в состоянии покоя и при соответствующем колебании внутреннего счетчика (измеренного значения) сконфигурированная реакция (например, управление дискретным выходом DO через выход компаратора) включается и выключается в ритме этих колебаний.

Принцип действия

Задается значение для гистерезиса (\rightarrow Диапазон значений). К предельным и контрольным значениям прибавляется симметрично по половине значения гистерезиса.

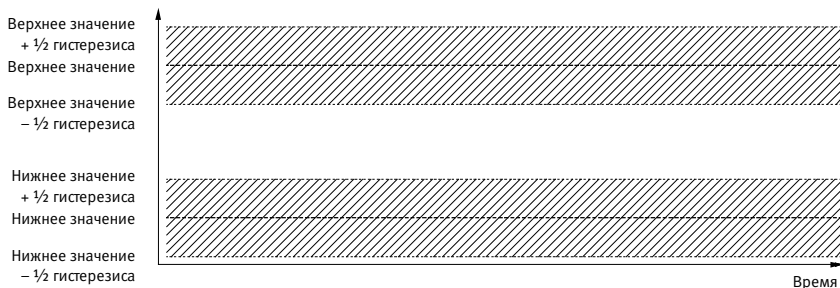


Fig. 6.9

Пример контроля верхнего предельного значения (Upper limit)

- стартовое значение: 0
- верхнее предельное значение (UL): 15
- гистерезис: 10

Направление подсчета – вперед

Диагностическое сообщение контроля предельного значения активируется, когда измеренное значение становится равно 21 или превышает 20 ($UL + \frac{1}{2}$ гистерезиса).

Направление подсчета – назад

Диагностическое сообщение контроля предельного значения деактивируется по достижении внутренним счетчиком значения 10 ($UL - \frac{1}{2}$ гистерезиса).

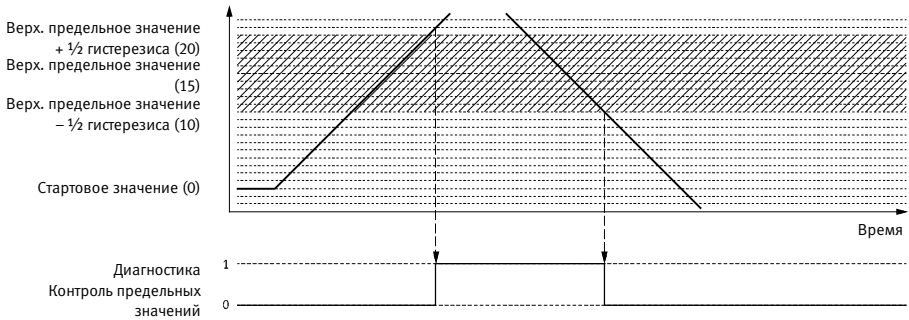


Fig. 6.10

Пример контроля нижнего предельного значения (Lower limit)

- стартовое значение: 0
- нижнее предельное значение (LL): –15
- гистерезис: 10

Направление подсчета – назад

Диагностическое сообщение контроля предельного значения активируется, когда измеренное значение становится равно –21 или менее –20 (LL + ½ гистерезиса).

Направление подсчета – вперед

Диагностическое сообщение контроля предельного значения деактивируется по достижении счетчиком значения –10 (LL + ½ гистерезиса).

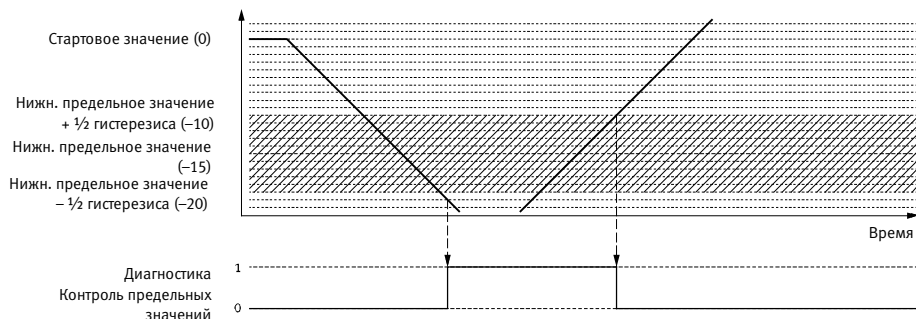


Fig. 6.11

Нечетное значение гистерезиса

В качестве значения гистерезиса следует использовать только четные числа. Поведение при использовании нечетных чисел для значений гистерезиса не определено.

Диапазон значений

Параметр “Hysteresis Ch0” или “Hysteresis Ch1” задает значение гистерезиса для канала 0 или канала 1. Доступны значения в диапазоне 0 ... 255. При “0” гистерезис деактивирован.

Гистерезис		Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
Канал	Настройка		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch0 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 22	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$
Канал 1	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch1 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 23	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.31

Условие

Для значения гистерезиса должно соблюдаться условие: значение гистерезиса должно быть меньше, чем разность предельного и контрольного значений.

Пример

- верхнее предельное значение: 450
- нижнее предельное значение: 300
- максимальное значение гистерезиса: 149

6.3.3 Контроль предельных значений (Limit monitoring)

Заданные предельные значения могут использоваться для контроля внутреннего счетчика или измеренного значения, а также активации диагностического сообщения в случае выхода значений за установленные пределы.

Сконфигурированный в случае необходимости гистерезис учитывается в процессе контроля предельных значений.

Принцип действия

Контроль предельных значений активируется в случае выхода значения за установленные пределы и при наличии соответствующей конфигурации генерирует диагностическое сообщение (→ 10 Диагностика).

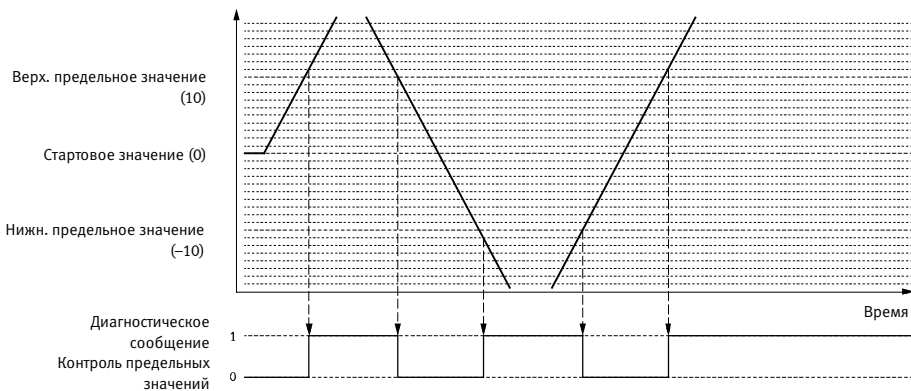


Fig. 6.12

В случае дополнительно сконфигурированного значения гистерезиса момент возникновения диагностического сообщения отодвигается соответствующим образом (→ 6.3.2 Гистерезис (Hysteresis)).

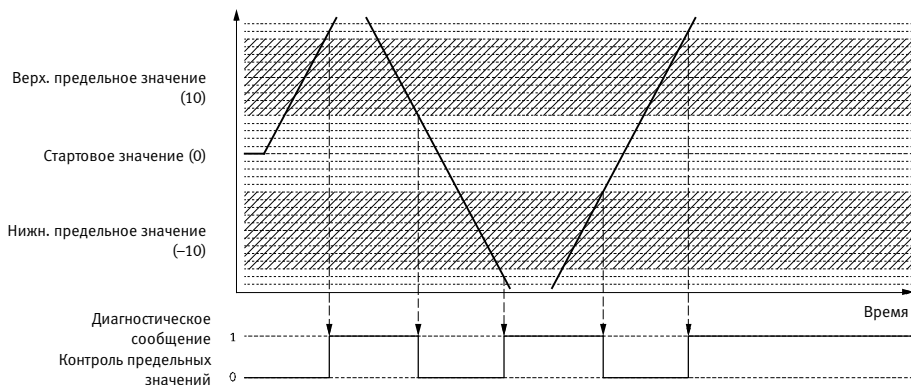


Fig. 6.13

Конфигурирование

Параметр “Monitor limit monitoring Ch0” или “Monitor limit monitoring Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае выхода за пределы заданных значений.

Диагностическое сообщение для контроля предельных значений											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Без диагностического сообщения	Inactive	+ 53						0		
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)							1		
Канал 1	Без диагностического сообщения	Inactive						0			
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)						1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.32

Предельные значения задаются параметризуются в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Диапазон значений

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее предельное значение (Upper limit)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	6	32-битное целое число со знаком
Нижнее предельное значение (Lower limit)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	7	32-битное целое число со знаком

Tab. 6.33



Поскольку измеренное значение может быть только >0, то в качестве предельных значений имеет смысл использовать только положительные значения.

Условие

Для предельных значений должно действовать условие: нижний предел меньше, чем верхний (LL < UL).

6.3.4 Компаратор (Comparator)

Для каждого канала в модуле счетчика предусмотрен отдельный компаратор. Он постоянно сравнивает значение внутреннего счетчика (→ 6.1.1 Измеренное значение (Measured value)) канала 0 или 1 (параметризуется) с задаваемыми контрольными значениями.

Сконфигурированный в случае необходимости гистерезис расширяет контрольные значения до определенного диапазона (→ 6.3.2 Гистерезис (Hysteresis)).

Схематическое изображение компаратора и дискретного выхода DO

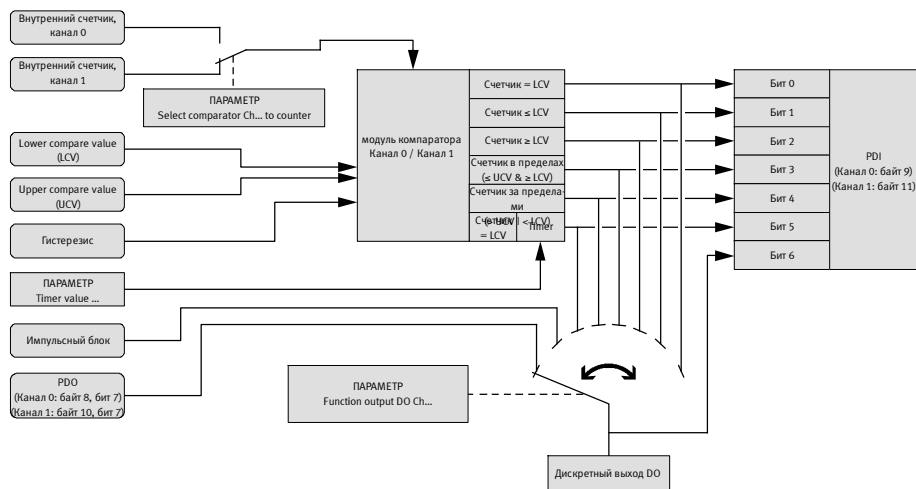


Fig. 6.14

Входы компаратора

Основой для процесса сравнения являются следующие значения на входе:

- измеренное значение (внутренний счетчик, канал 0 или 1, выбор параметров)
- нижнее контрольное значение (Lower compare value)
- верхнее контрольное значение (Upper compare value)
- значение таймера (Timer)
- значение гистерезиса (Hysteresis)

Выходы компаратора

Модуль компаратора формирует на шести выходах следующую информацию о состоянии.

- = LCV: выход соответствует “1”, если измеренное значение равно нижнему контрольному значению.
- ≤ LCV: выход соответствует “1”, если измеренное значение меньше или равно нижнему контрольному значению.
- ≥ LCV: выход соответствует “1”, если измеренное значение больше или равно нижнему контрольному значению.
- в пределах (Within): выход соответствует “1”, если измеренное значение находится в пределах нижнего и верхнего контрольного значения ($\geq LCV$ & $\leq UCV$).
- за пределами (Beyond): выход соответствует “1”, если значение счетчика находится за пределами нижнего и верхнего контрольного значения ($< LCV$ | $> UCV$).
- = LCV + Timer: выход соответствует “1”, если измеренное значение равно нижнему контрольному значению. С этого момента начинается отсчет заданного времени по таймеру. В это время значение выхода соответствует “1”.

Выходы компаратора в PDI

Состояние всех выходов компаратора отражается в PDI.

Состояние выходов компаратора в PDI											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	= LCV	Байт 09									1/1
	≤ LCV									1/1	
	≥ LCV									1/1	
	В пределах (Within)							1/1			
	За пределами (Beyond)					1/1					
	= LCV + Timer				1/1						
Канал 1	= LCV	Байт 11									1/1
	≤ LCV									1/1	
	≥ LCV									1/1	
	В пределах (Within)							1/1			
	За пределами (Beyond)					1/1					
	= LCV + Timer				1/1						

Tab. 6.34

Присвоение счетчика компаратору

Параметр “Select comparator Ch0 to counter” или “Select comparator Ch1 to counter” определяет, какой счетчик обрабатывается каким компаратором.

Присвоение счетчика компаратору											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0 (предварительная настройка)	+ 19							0		
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1								1		
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0		0								
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1 (предварительная настройка)		1								

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.35

Контрольные значения

Для каждого компаратора можно задать два контрольных значения:

- верхнее контрольное значение (Upper compare value)
- нижнее контрольное значение (Lower compare value)

Контрольные значения параметризуются в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Диапазон значений

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее контрольное значение (Upper compare value)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	4	32-битное целое число со знаком
Нижнее контрольное значение (Lower compare value)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	5	32-битное целое число со знаком

Tab. 6.36



Поскольку измеренное значение может быть только >0 , то в качестве контрольных значений имеет смысл использовать только положительные значения.

Условие

Для контрольных значений действует условие: нижнее контрольное значение меньше, чем верхнее ($LCV < UCV$).

Timer (Timer)

Функцию таймера можно использовать для того, чтобы продлить подачу сигнала со значением “1” на выходе компаратора “= LCV” на заданное количество времени. На выход “= LCV + Timer” подается продленный сигнал.

Диапазон значений

Параметр “Timer value 0” или “Timer value 1” определяет время, на которое продляется сигнал “1” на выходе компаратора “= LCV” и подается на выход “= LCV + Timer”.



При значении таймера “0” функция таймера деактивируется и выход компаратора “= LCV + Timer” в течение длительного времени находится в состоянии “0”, даже если значение счетчика равно LCV.

Значение таймера

Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры										
			№ ф-ии ¹⁾	Бит									
				7	6	5	4	3	2	1	0		
Канал 0	Значение таймера	Timer value 0 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 20	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение таймера	Timer value 1 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 21	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.37

Пример

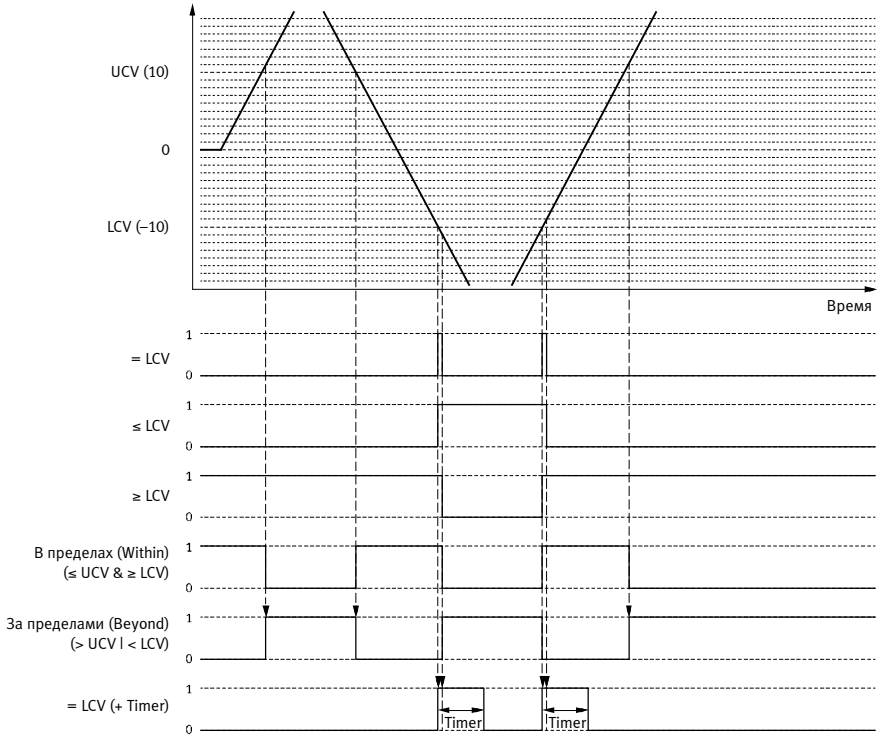


Fig. 6.15

Пример с использованием гистерезиса

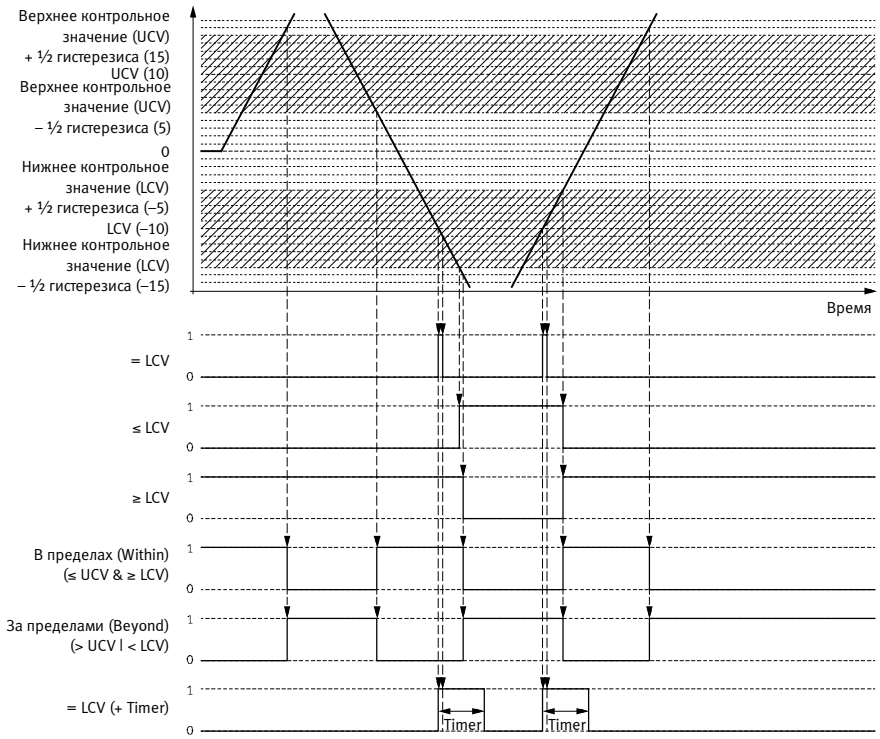


Fig. 6.16

6.4 Измерение частоты (Measure frequency)

6.4.1 Описание функций

В режиме “Measure frequency” с момента открытия внутреннего шлюза в течение заданного времени интеграции выполняется подсчет импульсов (CLOCK), зарегистрированных на входе датчика 1.

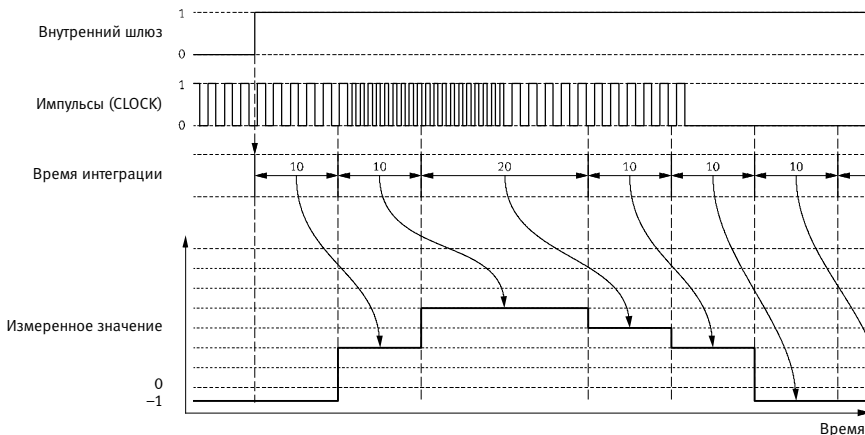


Fig. 6.17

Измеренное значение

Измеренное значение определяется во внутреннем счетчике. 1 приращение счетчика соответствует 0,001 Гц.

Пример

- измеренная частота на входе датчика 1: 75 Гц (75,000 Гц)
- значение внутреннего счетчика: 75 000

Диапазон значений

Минимальная и максимальная измеряемая частота зависит от применяемого типа энкодера:

Измеряемая частота при использовании энкодера			
Single-ended		Differential	
Минимальная	Максимальная	Минимальная	Максимальная
0,001 Гц	100 000,000 Гц	0,001 Гц	1 000 000,000 Гц

Tab. 6.38

Ориентировочные значения для сообщений об ошибках

Минимальная и максимальная допустимая погрешность измерения частоты зависит от заданного времени интеграции (→ 6.1.1 Измеренное значение (Measured value)).

Время интеграции	Допустимая погрешность
0,0001 с	0,04 %
0,001 с	0,01 %
0,01 с	0,01 %
0,1 с	0,01 %
1 с	0,01 %
10 с	0,01 %
60 с	0,01 %
3600 с	0,01 %

Tab. 6.39

6.4.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 6, могут комбинироваться в режиме “Measure frequency”.

6.5 Измерение частоты вращения (Measure r.p.m.)

6.5.1 Описание функций

В режиме “Measure r.p.m.” с момента открытия внутреннего шлюза в течение заданного времени интеграции выполняется подсчет и прибавление импульсов (CLOCK), зарегистрированных на входе датчика 1, к количеству импульсов, заданных для одного оборота.

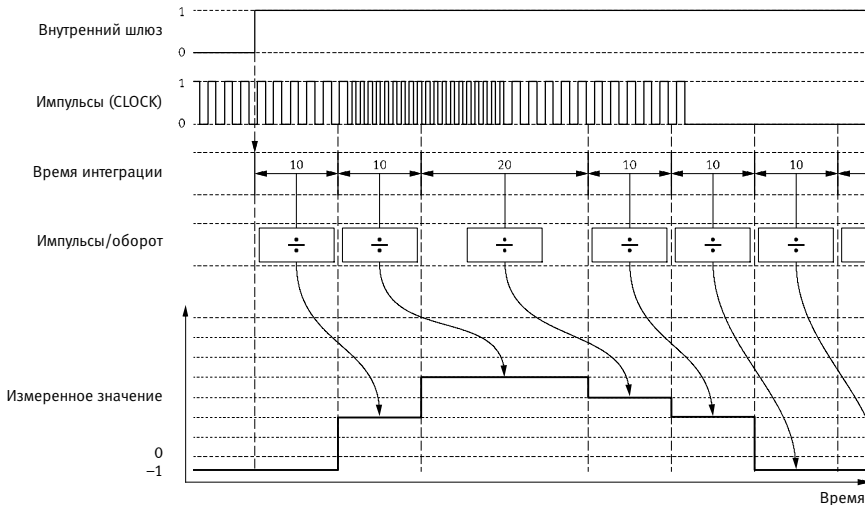


Fig. 6.18

Измеренное значение

Измеренное значение определяется во внутреннем счетчике. 1 приращение счетчика соответствует 0,001 об/мин

Пример

- измеренная частота вращения CLOCK: 75 об/мин (75,000 об/мин)
- значение в объекте-счетчике: 75 000

Диапазон значений

Минимальная и максимальная измеряемая частота вращения зависит от применяемого типа энкодера, а также его разрешающей способности (количество импульсов за оборот).

Ориентировочные значения для сообщения об ошибках

Минимальная и максимальная допустимая погрешность измерения частоты вращения зависит от заданного времени интеграции (→ 6.1.1 Измеренное значение (Measured value)).

Время интеграции	Допустимая погрешность
0,0001 с	0,04 %
0,001 с	0,01 %
0,01 с	0,01 %
0,1 с	0,01 %
1 с	0,01 %
10 с	0,01 %
60 с	0,01 %
3600 с	0,01 %

Tab. 6.40

6.5.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 6, могут комбинироваться в режиме “Измерение частоты вращения”.

Дополнительно для измерения частоты вращения следует указывать разрешающую способность используемого датчика (число импульсов за один оборот).

Разрешение используемого энкодера

Параметр “Pulse/rotation Ch0” или “Pulse/rotation Ch1” определяет, какое количество импульсов генерирует используемый энкодер за один оборот.

Количество импульсов за один оборот											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Разрешение энкодера	Pulse/rotation Ch0 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 25	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 26	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Разрешение энкодера	Pulse/rotation Ch1 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 27	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 28	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 6.41



Значение количества импульсов за один оборот должно быть больше “0”.
В противном случае появляется диагностическое сообщение.

6.6 Измерение длительности периода (Measure duty cycle)

6.6.1 Описание функций

В режиме “Measure duty cycle” с момента открытия внутреннего шлюза в течение заданного времени интеграции выполняется подсчет и прибавление импульсов (CLOCK), зарегистрированных на входе датчика 1, к времени интеграции. (время интеграции / количество импульсов).

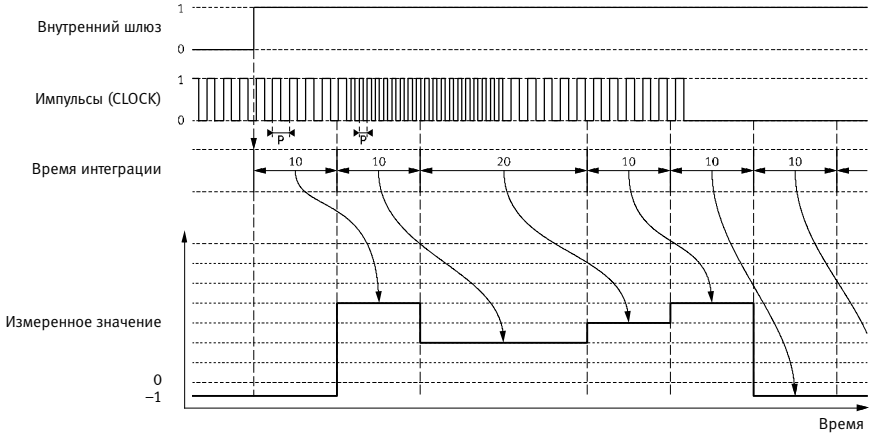


Fig. 6.19

Измеренное значение

Измеренное значение определяется во внутреннем счетчике. 1 приращение счетчика соответствует 0,000 001 с (1 мкс).

Пример

- измеренная длительность периода CLOCK: 5 с (5 000 000 мкс)
- значение в объекте-счетчике: 5 000 000

Диапазон значений

Минимальная и максимальная длительность периода зависит от применяемого типа энкодера:

Измеряемая длительность периода при использовании энкодера			
Single-ended		Differential	
Минимальная	Максимальная	Минимальная	Максимальная
0,000 010 с	1 000,000 000 с	0,000 001 с	1 000,000 000 с

Tab. 6.42

Ориентировочные значений для сообщения об ошибках

Минимальная и максимальная допустимая погрешность измерения длительности периода зависит от заданного времени интеграции (→ 6.1.1 Измеренное значение (Measured value)).

Время интеграции	Допустимая погрешность
0,0001 с	0,04 %
0,001 с	0,01 %
0,01 с	0,01 %
0,1 с	0,01 %
1 с	0,01 %
10 с	0,01 %
60 с	0,01 %
3600 с	0,01 %

Tab. 6.43

6.6.2 Возможности конфигурирования

Все функции и функциональные расширения, рассматриваемые в главе 6, могут комбинироваться в режиме “Measure duty cycle”.

6.7 Данные процесса (PDI/PDO)

Вход данных процесса (PDI)													
Канал	Функция	Адрес	Бит										
			7	6	5	4	3	2	1	0			
Канал 0	Измеренное значение или сохраненное значение триггера-“защелки” при использовании функции “защелкивания”	Байт 0 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Измеренное значение или сохраненное значение триггера-“защелки” при использовании функции “защелкивания”	Байт 4 ... 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 0	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1 (CLOCK)											%1
		Вход энкодера 2 (свободен)										%1	
		Вход энкодера 3 (аппаратный шлюз)								%1			
		Дискретный вход DI					%1						
		не используется				X							
		State load function				%1							
		не используется			X								
Канал 0	Выход	= LCV											%1
	компаратора	≤ LCV											%1
		≥ LCV								%1			
		в пределах (Within)							%1				
		за пределами (Beyond)							%1				
		= LCV + Timer					%1						
		Состояние дискретного выхода DO			%1								
	Состояние внутреннего шлюза		%1										
Канал 1	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1 (CLOCK)											%1
		Вход энкодера 2 (свободен)											%1
		Вход энкодера 3 (аппаратный шлюз)								%1			
		Дискретный вход DI					%1						
		не используется				X							
		State load function				%1							
		не используется			X								
Канал 1	Выход	= LCV											%1
	компаратора	≤ LCV											%1
		≥ LCV								%1			
		в пределах (Within)							%1				
		за пределами (Beyond)							%1				
		= LCV + Timer					%1						
		Состояние дискретного выхода DO			%1								
	Состояние внутреннего шлюза		%1										

1) Учитываются параметры входов (например, инвертирование входного сигнала).

Tab. 6.44

Выход данных процесса (PDO)									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Загруженное значение	Байт 0 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Загруженное значение	Байт 4 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 0	Бит Программный шлюз (SW-Gate) управления	Байт 8							% ₁
	Бит Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI)								
	не используется							X	
	не используется						X		
	не используется					X			
	не используется				X				
	не используется			X					
Бит Дискретный выход DO управления		% ₁							
Канал 0	Адрес объекта	Байт 9	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 1	Бит Программный шлюз (SW-Gate) управления	Байт 10							% ₁
	Бит Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI)								% ₁
	не используется						X		
	не используется					X			
	не используется				X				
	не используется			X					
	не используется			X					
Бит Дискретный выход DO управления		% ₁							
Канал 1	Адрес объекта	Байт 11	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	

Tab. 6.45

7 Режимы определения позиции и скорости

В данной главе рассматриваются режимы и функции получения значения позиции и/или скорости для инкрементного датчика или абсолютного энкодера.

Режимы доступны для обоих каналов (канал 0 и канал 1).

7.1 Описание функций

В данной главе рассматриваются следующие режимы:

- определение позиции (Measure/determine position)
- измерение скорости (Measure velocity)
- измерение скорости на канале 0 (Measure velocity Ch0) / измерение скорости на канале 1 (Measure velocity Ch1)

Способы применения данных режимов различаются в зависимости от используемого типа энкодера. Поэтому режимы работы с энкодерами разных типов описываются отдельно:

- определение позиции (→ 7.5)
- измерение скорости с использованием генераторов импульсов или инкрементных энкодеров (→ 7.6)
- измерение скорости с использованием абсолютного энкодера SSI (→ 7.7)
- определение позиции и измерение скорости (→ 7.8)



Режим “Measure velocity Ch0” или “Measure velocity Ch1” соответствует режиму “Measure velocity”, при этом анализируются значения, поступающие только от энкодера на другом канале (→ 7.8).

Каждый из этих вариантов может быть дополнен при помощи функциональных расширений, описанных в разделе 7.4.

7.1.1 Значение позиции/скорости

Значение позиции или скорости определяется при помощи функции “внутренний счетчик”.

Этот внутренний счетчик для пользователя не виден. Значение внутреннего счетчика (значение позиции/скорости) постоянно передается в данные процесса (PDI).

У каждого канала есть свой, независимый от другого канала счетчик.

Функция “защелкивания”

Исключительно для режима “Measure/determine position” при использовании генератора импульсов или инкрементного энкодера (→ 7.2 Поддерживаемые типы энкодеров) доступна функция “защелкивания” (→ 7.4.1 “Защелкивание” (Latch)). При активированной функции “защелкивания” значение внутреннего счетчика передается в данные процесса (PDI) только по команде (значение триггера-“защелки”).

Значение позиции/скорости в PDI

В зависимости от режима и типа энкодера для представления значения позиции/скорости/триггера “защелки” в данных процессах применяются различные условия.

Значение позиции/триггера-“защелки” в PDI при использовании генераторов импульсов и инкрементных энкодеров

Канал	Функция	Минимум ¹⁾	Максимум ¹⁾	Байт	Тип
Канал 0	Значение позиции/триггера-“защелки”	-2 147 483 648	2 147 483 647	0 ... 3	32-битное целое число со знаком
Канал 1	Значение позиции/триггера-“защелки”	-2 147 483 648	2 147 483 647	4 ... 7	

1) Зависит от заданных пределов подсчета (→ 7.4.2 Пределы подсчета (Count limits))

Tab. 7.1

Значения позиции в PDI при использовании абсолютных энкодеров.

Канал	Функция	Минимум ¹⁾	Максимум	Байт	Тип
Канал 0	Значение позиции	0	2 147 483 647	0 ... 3	32-битное целое число со знаком
Канал 1	Значение позиции	0	2 147 483 647	4 ... 7	

1) Абсолютные энкодеры могут использовать только положительные числа.

Tab. 7.2

Представление значения скорости в PDI не зависит от использованного типа энкодера.

Значение скорости в PDI

Канал	Функция	Минимум	Максимум	Байт	Тип
Канал 0	Значение скорости	-бесконечность (FF80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	0 ... 3	32-битное короткое вещественное число
Канал 1	Значение скорости	-бесконечность (FF80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	4 ... 7	

Tab. 7.3

Условие

В режиме “Measure/determine position” при использовании генератора импульсов или инкрементного датчика счетчик не может принимать значения, выходящие за пределы заданного диапазона подсчета (→ 7.4.2 Пределы подсчета (Count limits)).

7.2 Поддерживаемые типы энкодеров

К использованию в режимах, описываемых в данной главе, допускаются датчики следующих типов:

- генераторы импульсов с/без указателя направления
- инкрементные энкодеры, односторонние (single-ended) или дифференциальные с двумя следами, сдвинутыми по фазе на 90°
- абсолютные энкодеры с интерфейсом SSI

**Примечание**

Конфигурация входов энкодеров должна соответствовать использованным датчикам (→ 7.3.5 Свойства входов энкодеров).

7.2.1 Генераторы импульсов с/без указателя направления

Генератор импульсов позволяет отслеживать сигнал при помощи импульсов (CLOCK), а также в случае необходимости использовать указатель направления (DIR). Указатель направления можно использовать для управления направлением подсчета.

Пример

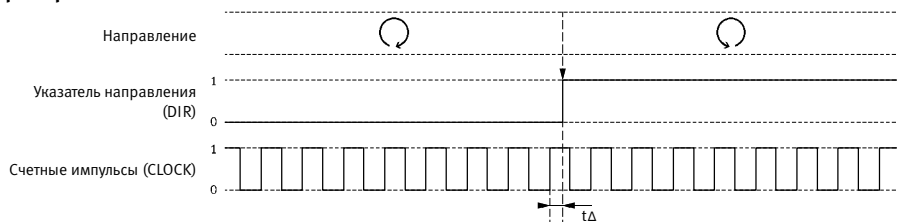


Fig. 7.1



Примечание

- Между фронтами сигналов CLOCK и DIR необходимо обеспечить следующую минимальную задержку (t_{Δ}):
 - энкодеры 5 В, дифференциальные: 200 нс
 - энкодеры 5 В, односторонние (single-ended): 1 мкс
 - энкодеры 24 В, односторонние (single-ended): 2 мкс

Определение начала отсчета

Для определения начала отсчета в генераторах импульсов или инкрементных энкодерах можно использовать функцию DI (→ 7.3.6). В зависимости от конфигурации при регистрации импульса на DI загруженное значение (→ 7.4.3 Загруженное значение (Load value)) используется в качестве значения текущей позиции энкодера.

Параметр “Reference mode Ch0” или “Reference mode Ch1” определяет событие, при котором загруженное значение используется в качестве значения текущей позиции энкодера.

Режим определения начала отсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT ¹⁾	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ²⁾	Бит							
			7 6 5 4				3 2 1 0			
		4828 + 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Без определения начала отсчета	Switched off (по умолчанию)	+ 37		0	0	0		0	0	0
Определение начала отсчета при фронте на DI и неподвижном энкодере.	Drive at standstill			0	0	1		0	0	1
Определение начала отсчета при фронте на DI и положительном перемещении энкодера.	Edge, pos. direction			0	1	0		0	1	0
Определение начала отсчета при фронте на DI и отрицательном перемещении энкодера.	Edge, neg. direction			0	1	1		0	1	1

1) FMT предлагает две дополнительные опции, которые здесь не приводятся. Их можно использовать только совместно с инкрементным энкодером.

2) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.4



Как правило используется нарастающий фронт на DI. Возможность использования отрицательного фронта можно реализовать путем инвертирования дискретного входа DI (→ 7.3.6 Функции и свойства DI).

Состояние определения начала отсчета “Определение начала отсчета” отражается в данных процесса (PDI).

Направление подсчета в PDI										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Начало отсчета не определено	Байт 08	0							
	Находится в точке отсчета		1							
Канал 1	Начало отсчета не определено	Байт 10	0							
	Находится в точке отсчета		1							

Tab. 7.5

7.2.2 Инкрементные энкодеры с двумя сигналами, сдвинутыми по фазе на 90°

Инкрементный энкодер предоставляет два сигнала слежения (след А, след В), которые сдвинуты по фазе на 90°, а при необходимости дополнительный след с нулевым сигналом (след 0). Сдвиг сигналов слежения относительно друг-друга (на 90° или 270°) позволяет определить направление движения энкодера.

След 0 может использоваться, например, в энкодерах для подсчета числа оборотов вала.

Пример

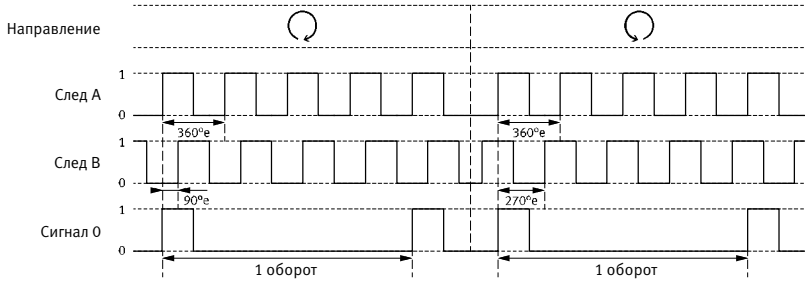


Fig. 7.2

Количество импульсов А/В между двумя импульсами 0

Параметр “Pulse/rotation between AB&0 Ch0” или “Pulse/rotation between AB&0 Ch1” определяет количество импульсов для следа А или В между двумя импульсами для следа 0.

Количество импульсов А/В между двумя импульсами 0											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Количество импульсов следа А/В между двумя импульсами следа 0	Pulse/rotation between AB&0 Ch0 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 31	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 32	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Количество импульсов следа А/В между двумя импульсами следа 0	Pulse/rotation between AB&0 Ch1 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 33	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 34	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.6

Определение начала отсчета

Для определения начала отсчета в генераторах импульсов или инкрементных энкодерах можно использовать функцию DI (→ 7.3.6). В зависимости от конфигурации при регистрации импульса на DI загруженное значение (→ 7.4.3 Загруженное значение (Load value)) используется в качестве значения текущей позиции энкодера.

Параметр “Reference mode Ch0” или “Reference mode Ch1” определяет событие, при котором загруженное значение используется в качестве значения текущей позиции энкодера.

Режим определения начала отсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1			Канал 0				
Без определения начала отсчета	Switched off (по умолчанию)	+ 37	0	0	0	0	0	0	0	
Определение начала отсчета при фронте на DI и неподвижном энкодере.	Drive at standstill		0	0	1		0	0	1	
Определение начала отсчета при фронте на DI и положительном перемещении энкодера.	Edge, pos. direction		0	1	0		0	1	0	
Определение начала отсчета при фронте на DI и отрицательном перемещении энкодера.	Edge, neg. direction		0	1	1		0	1	1	
Определение начала отсчета при фронте на 0 после фронта на DI и положительном перемещении энкодера.	Edge, pos. direction&0		1	0	0		1	0	0	
Определение начала отсчета при фронте на 0 после фронта на DI и отрицательном перемещении энкодера.	Edge, neg. direction&0		1	0	1		1	0	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.7



Как правило используется нарастающий фронт на DI. Возможность использования отрицательного фронта можно реализовать путем инвертирования DI (→ 7.3.6 Функции и свойства DI).

Состояние определения начала отсчета “Определение начала отсчета” отражается в данных процесса (PDI).

Направление подсчета в PDI									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Начало отсчета не определено	Байт 08	0						
	Находится в точке отсчета		1						
Канал 1	Начало отсчета не определено	Байт 10	0						
	Находится в точке отсчета		1						

Tab. 7.8

Примеры**Определение начала отсчета при фронте на DI и положительном перемещении энкодера**

При регистрации фронта на DI загруженное значение используется в качестве значения текущей позиции энкодера.

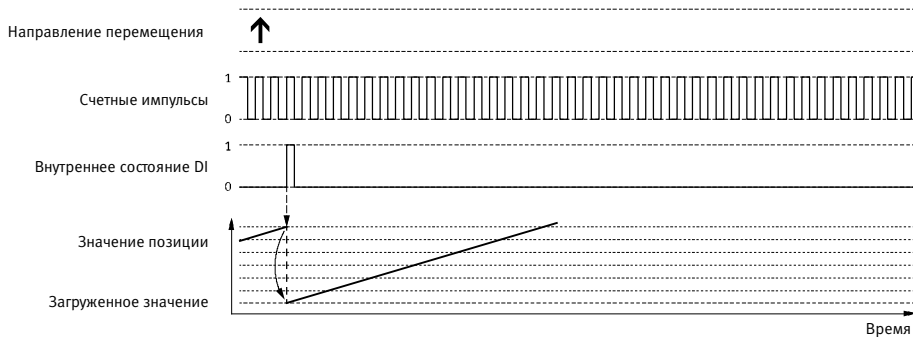


Fig. 7.3

Определение начала отсчета при фронте на 0 после фронта на DI и положительном перемещении энкодера

Загруженное значение после фронта на дискретном входе DI при регистрации фронта на следе 0 используется в качестве значения позиции.

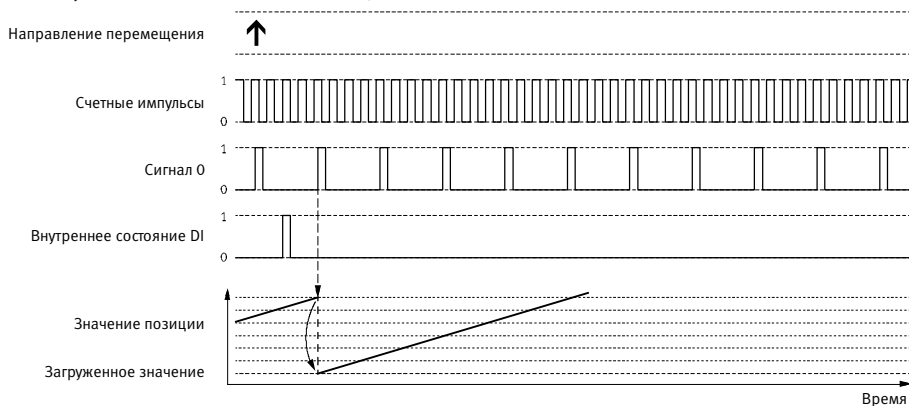


Fig. 7.4

Смещение для импульса на следе 0

Для управления определением начала отсчета при помощи импульса следа 0 можно задать смещение. Параметр “Offset 0 Ch0” или “Offset 0 Ch1” определяет количество импульсов на следе 0 после фронта на DI, которое необходимо распознать, прежде чем следующий импульс будет воспринят в качестве команды на определение начала отсчета.

Смещение для распознавания 0-импульса											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Количество импульсов для следа 0 перед разблокировкой следа 0	Offset 0 Ch0 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 35	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Количество импульсов для следа 0 перед разблокировкой следа 0	Offset 0 Ch1 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 36	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.9

Пример**Определение начала отсчета при фронте на 0 после фронта на DI и положительном перемещении энкодера со смещением 3**

Загруженное значение после фронта на дискретном входе DI при регистрации первого фронта после смещения на следе 0 используется в качестве значения позиции.

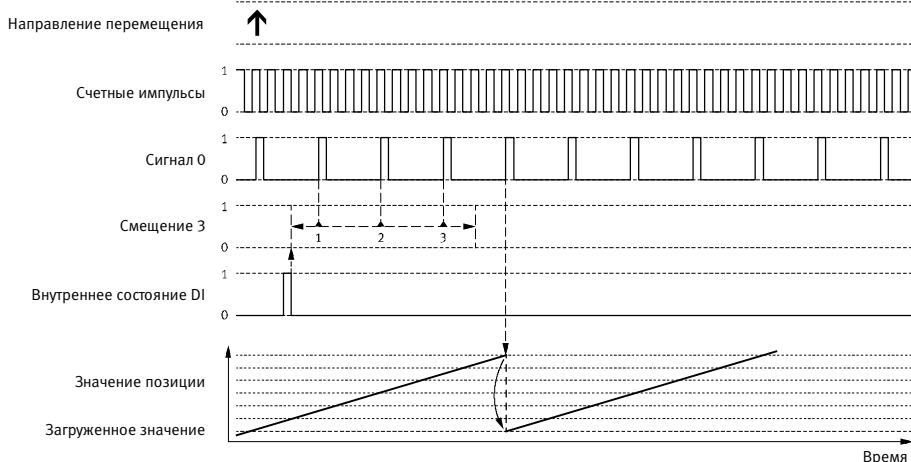


Fig. 7.5

Анализ сигналов энкодера

Модуль счетчика может по-разному обрабатывать сигналы, поступающие с инкрементных энкодеров при подсчете фронтов.

Способ анализа определяется с учетом типа датчика посредством параметра “Encoder type Ch0” или “Encoder type Ch1” (→ 7.3.5 Свойства входов энкодеров).

Однократный анализ (Single evaluation)

При использовании стандартных настроек (однократный анализ) для каждого периода анализируется только один фронт следа А.

- Счетные импульсы “с возрастанием” регистрируются при положительном фронте на следе А, а при низком уровне на следе В.
- Счетные импульсы “с убыванием” регистрируются при отрицательном фронте со следа А, а при низком уровне на следе В.

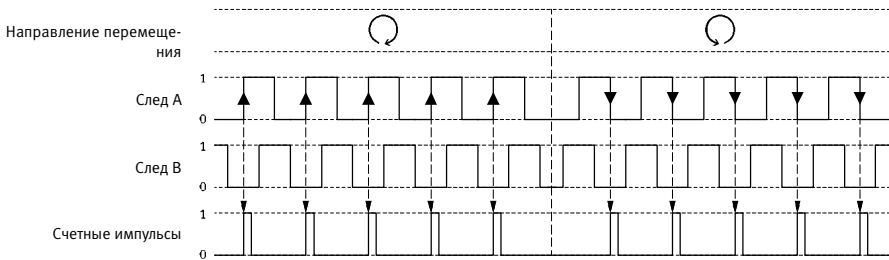


Fig. 7.6

Для получения более высокого разрешения можно также настроить также двух- или четырехкратный анализ. Многократный анализ возможен только при использовании инкрементных датчиков с двумя следами, сдвинутыми по фазе на 90° .

Двухкратный анализ (Double evaluation)

При двухкратном анализе анализируется как положительный, так и отрицательный фронт следа А. От уровня следа В зависит, будут ли генерироваться счетные импульсы “с возрастанием” или “с убыванием”.

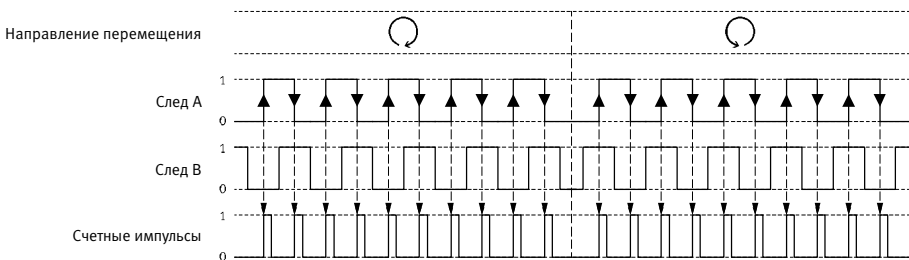


Fig. 7.7

Четырехкратный анализ (Quadruple evaluation)

Четырехкратный анализ подразумевает анализ положительного и отрицательного фронтов следов А и В. Будут ли сгенерированы счетный импульсы “с возрастанием” или “с убыванием” зависит от уровня обоих следов.

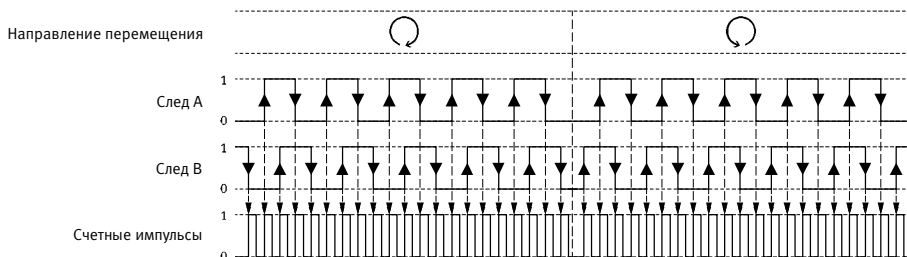


Fig. 7.8

Диагностика сигналов энкодера

Модуль счетчика проверяет соответствует ли количество импульсов следов А и В, зарегистрированное между двумя импульсами следа 0, заданному значению, возникает ли повторно импульс на следе 0 после параметризованного количества импульсов следов А и В. С этой целью для системы контроля энкодеров необходимо сконфигурировать количество импульсов следа А или следа В между двумя импульсами следа 0.

Дополнительно выполняется контроль следов А и В, что позволяет обнаружить, например, обрыв провода, даже если след 0 не подключен.

Параметр “Monitor encoder signals Ch0” или “Monitor encoder signals Ch1” определяет, будет ли возникать сообщение об ошибке при обнаружении ошибки в сигнале энкодера (→ 10 Диагностика).

Диагностическое сообщение об ошибке датчика										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1			Канал 0				
Без диагностического сообщения	Inactive (по умолчанию)	+ 47				0				0
Диагностическое сообщение активно	Active					1				1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.10

**Допустимое отклонение**

Допустимое отклонение для системы контроля энкодера составляет ± 3 импульса.

7.2.3 Абсолютные энкодеры с синхронным последовательным интерфейсом (SSI)

Абсолютный энкодер предоставляет данные о своей позиции в виде дискретных данных (телеграмм), которые могут вызываться циклически.

Интерфейс SSI использует для связи следующие сигналы:

- сигнал данных (Data) для передачи телеграмм
- тактовый сигнал (Serial-Clock/CLK) для синхронизации передачи данных

Структура телеграммы SSI

Телеграммы абсолютного энкодера могут содержать следующую информацию (в зависимости от используемого типа датчиков, последовательности LSB в направлении MSB):

- бит четности (в зависимости от энкодера)
- биты состояния (в зависимости от энкодера)
- значение энкодера

Для установки связи между энкодером и модулем счетчика необходимо настроить содержимое телеграммы в модуле счетчика.

Пример структуры телеграммы SSI

Ниже наглядно представлен пример структуры телеграммы SSI. Фактическая структура зависит от выбранной конфигурации энкодера и модуля счетчика.

Содержимое телеграммы																		
31	...	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Максимальный размер (32 бита)																		
Кадр данных (16 бит)																		
Значение энкодера (12 бит)															Биты состояния (3)		P ¹⁾	

1) Бит четности

Tab. 7.11



Количество битов состояния вычисляется на основании битов кадров данных, битов значения позиции и бита четности (при наличии) по следующей формуле:

Количество битов состояния = биты кадров данных – биты значения позиции – бит четности.

Модуль счетчика может обрабатывать максимум 3 бита состояния.

Представление телеграммы SSI в данных процесса

Телеграмма SSI отражается в данных процесса (PDI) (→ 7.9 Данные процесса (PDI/PDO)).

На представление в данных процесса может повлиять только стандартизация (→ Стандартизация).



В режимах измерения скорости вместо значения энкодера в телеграмме указывается скорость.

Размер телеграммы SSI /бита кадра данных

Параметр “SSI-data frame bits Ch0” или “SSI-data frame bits Ch1” определяет общий размер телеграммы SSI.



Значение “0” соответствует размеру “32 бита”.

Размер телеграммы SSI											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
				Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Кадр данных	SSI-data frame bits Ch0 (0 ... 31) ²⁾ По умолчанию: 31	+ 38				% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Кадр данных	SSI-data frame bits Ch1 (0 ... 31) ²⁾ По умолчанию: 31	+ 39				% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Значение “0” соответствует 32 битам

Tab. 7.12

Разрешение датчика/биты значения позиции

Параметр “SSI-position value bits Ch0” или “SSI-position value bits Ch1” определяет количество битов в кадре данных, используемых от всего значения датчика.



Пока значение равно “0”, связь с энкодером не производится.

Размер значения позиции в телеграмме SSI											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
				Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Значение позиции	SSI-position value bits Ch0 (0 ... 31) По умолчанию: 0	+ 40				% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение позиции	SSI-position value bits Ch1 (0 ... 31) По умолчанию: 0	+ 41				% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.13

Бит четности

Бит четности, предоставляемый используемым энкодером, необходимо сконфигурировать в модуле счетчика. Бит четности дополняет биты данных значения энкодера четным или нечетным числом битов 1.

Параметр “SSI-parity Ch0” или “SSI-parity Ch1” определяет наличие бита четности и его значение (если таковой присутствует).

Бит четности											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит								
			№ ф-ии ¹⁾		Бит						
			4828 + 64 × m		7	6	5	4	3	2	1
		Канал 1			Канал 0						
Бит четности отсутствует	None (по умолчанию)	+ 43	0	0				0	0		
DB ²⁾ + PB = нечетн. (“1”)	Odd		0	1				0	1		
DB ²⁾ + PB = четн. (“0”)	Even		1	0				1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Все биты телеграммы SSI

Tab. 7.14

Модуль счетчика предоставляет возможность выполнить контроль четности.

Параметр “Monitor SSI-Parity error Ch0” или “Monitor SSI-Parity error Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение при возникновении ошибки четности (→ 10 Диагностика).

Диагностическое сообщение об ошибке четности SSI											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾		Бит						
			4828 + 64 × m		7	6	5	4	3	2	1
		Канал 1			Канал 0						
Канал 0	Без диагностического сообщения	Inactive	+ 53					0			
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)						1			
Канал 1	Без диагностического сообщения	Inactive				0					
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)				1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.15

Биты состояния А, В, С

В PDI модуля счетчика могут отдельно отражаться до трех битов состояния, предоставляемых используемым датчиком (за пределами телеграммы SSI).

Позиция бита состояния SSI в PDI												
Канал	Функция	Адрес	Бит									
			7	6	5	4	3	2	1	0		
Канал 0	Бит состояния А	Байт 08		1/1								
	Бит состояния В	Байт 08	1/1									
	Бит состояния С	Байт 09	1/1									
Канал 1	Бит состояния А	Байт 10		1/1								
	Бит состояния В	Байт 10	1/1									
	Бит состояния С	Байт 11	1/1									

Tab. 7.16

Для каждого бита состояния путем параметризации необходимо задать положение внутри телеграммы SSI.

Позиция битов состояния А, В и С

Параметры “SSI-condition bit A Ch0”, “SSI-condition bit B Ch0” и “SSI-condition bit C Ch0” или “SSI-condition bit A Ch1”, “SSI-condition bit B Ch1” и “SSI-condition bit C Ch1” определяют, какие биты телеграммы SSI должны отображаться в качестве “Бита состояния А”, “Бита состояния В” и “Бита состояния С” в PDI модуля счетчика.

Бит состояния А в телеграмме SSI													
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит									
				№ ф-ии ¹⁾				Бит					
				4828 + 64 × m				7	6	5	4	3	2
				Канал 1				Канал 0					
Канал 0	А = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 0	+ 44					1/1	1/1	1/1	1/1		
	В = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 1	+ 44	1/1	1/1	1/1	1/1						
	С = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 2	+ 45					1/1	1/1	1/1	1/1		
Канал 1	А = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 0	+ 45	1/1	1/1	1/1	1/1						
	В = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 1	+ 46					1/1	1/1	1/1	1/1		
	С = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 2	+ 46	1/1	1/1	1/1	1/1						

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.17

Стандартизация

Чтобы скрыть дополнительную информацию, содержащуюся в телеграмме SSI (например, биты состояния) в PDI, можно настроить стандартизацию при передаче данных. В этом случае телеграмма содержит только значение энкодера, биты которого сдвигаются в направлении LSB.

Пример

- размер телеграммы SSI: 16 бит(бит 0 ... 15)
- размер значения энкодера: 12 бит (4096 значений позиции)
- биты состояния: 3 (A, B, C)
- бит четности: да (P)

Телеграмма SSI без стандартизации																
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Содержимое	12 бит значения энкодера												C	B	O	P

Tab. 7.18

В случае активированной стандартизации дополнительные данные скрываются, а значение энкодера сдвигается в направлении LSB (вправо). Биты после значения энкодера в направлении MSB (слева от значения энкодера) не используются.

Телеграмма SSI со стандартизацией																				
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				
Содержимое					12 бит значения энкодера															

Tab. 7.19



Значения энкодера в виде циклического двоичного кода при активированной функции стандартизации автоматически преобразуются в двоичный код и отображаются соответствующим образом в PDI.

Параметр “SSI-standard Ch0” или “SSI-standard Ch1” определяет, активирована ли стандартизация телеграммы SSI.

Стандартизация																
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾													
			Бит													
			7	6	5	4	Канал 1			Канал 0						
Стандартизация деактивирована	Off	+ 42	0										0			
Стандартизация активирована	On (по умолчанию)		1										1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.20

Кодировка телеграммы SSI

Если используемый энкодер предоставляет информацию в виде циклического двоичного кода, то это должно быть соответствующим образом отражено в конфигурации модуля счетчика.

Параметр “SSI-data code type Ch0” или “SSI-data code type Ch1” определяет, представляется ли информация, получаемая от энкодера, в виде двоичного кода или в виде циклического двоичного кода.

Тип кода при передаче данных											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
		Канал 1		Канал 0							
Представление в виде циклического двоичного кода	Gray code (по умолчанию)	+ 47	0					0			
Представление в виде двоичного кода	Binary code		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.21



При активированной стандартизации циклический двоичный код автоматически преобразуется в двоичный код.

Параметры связи SSI

Чтобы установить связь между энкодером и модулем счетчика необходимо настроить следующие параметры:

- регистрация значения датчика (цикл телеграммы)
- скорость передачи данных
- паузы
- коэффициент

Регистрация значения энкодера (цикл телеграммы)

Передача телеграмм SSI может инициироваться модулем счетчика различными способами.

- **Фиксированная тактовая сетка (синхронная регистрация значений энкодера)**
Значение энкодера регистрируется на основании фиксированной тактовой сетки. Тактовая сетка базируется на времени передачи телеграммы (зависит от размера и скорости передачи данных), а также на сконфигурированном времени паузы и коэффициенте цикла.
- **Длительная передача (свободная регистрация значения датчика)**
Значение энкодера регистрируется постоянно. Между двумя телеграммами можно задать время паузы.
- **При наличии импульса на DI (управляемая регистрация значения датчика)**
При регистрации нарастающего фронта на DI происходит регистрация значения. При передаче телеграммы и во время паузы остальные фронты игнорируются DI.



При помощи инвертирования дискретного входа DI (→ 7.3.6 Функции и свойства DI) вместо нарастающего фронта на дискретном входе DI для инициирования регистрации энкодера можно использовать спадающий фронт.

Параметр “SSI-telegram cycle Ch0” или “SSI-telegram cycle Ch1” определяет способ регистрации значений энкодера.

Регистрация значений энкодера										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Фиксированная тактовая сетка	Synchronous (по умолчанию)	+ 47		0	0			0	0	
Длительная передача	Continuously changing			0	1			0	1	
При импульсе на DI	Controlled			1	0			1	0	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.22

Скорость передачи данных в бодах

Параметр “SSI-baud rate Ch0” или “SSI-baud rate Ch1” определяет скорость передачи данных для интерфейса SSI.

Скорость передачи данных интерфейса SSI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры							
			Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1			Канал 0				
100 кГц	100 кГц (по умолчанию)	+ 42		0	0	0		0	0	0
150 кГц	150 кГц			0	0	1		0	0	1
200 кГц	200 кГц			0	1	0		0	1	0
250 кГц	250 кГц			0	1	1		0	1	1
500 кГц	500 кГц			1	0	0		1	0	0
1,0 МГц	1 МГц			1	0	1		1	0	1
1,5 МГц	1,5 МГц			1	1	0		1	1	0
2,0 МГц	2 МГц			1	1	1		1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.23

Паузы

Между двумя телеграммами SSI необходимо выдержать паузу. Время паузы может быть фиксированным или же линия передачи данных проверяется автоматически (время паузы = 0 мкс). Выбор функции “Проверка линии передачи данных” позволяет добиться максимально возможной скорости повторения при запросе.



Функции “Проверка линии передачи данных” доступна лишь в том случае, если для регистрации значения энкодера установлено значение “Постоянное изменение”.

Параметр “SSI-idle time Ch0” или “SSI-idle time Ch1” определяет, будет ли проводиться автоматическая проверка линии передачи данных или какое фиксированное время паузы следует использовать.

Время паузы между двумя телеграммами SSI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры							
			Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1			Канал 0				
Проверка линии передачи данных	0 мкс	+ 43			0	0			0	0
Пауза = 32 мкс	32 мкс				0	1			0	1
Пауза = 48 мкс	48 мкс				1	0			1	0
Пауза = 64 мкс	64 мкс (по умолчанию)				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.24

Коэффициент

Помимо времени паузы для продления цикла можно использовать коэффициент 1 ... 4.

Параметр “SSI-factor Ch0” или “SSI-factor Ch1” определяет коэффициент продления цикла.

Коэффициент продления цикла										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				4828	7	6	5	4	3	2
			+ 64 × m							
Канал 0	без продления	Factor 1x (по умолчанию)	+ 40	0	0					
	Коэффициент 2	Factor 2x		0	1					
	Коэффициент 3	Factor 3x		1	0					
	Коэффициент 4	Factor 4x		1	1					
Канал 1	без продления	Factor 1x (по умолчанию)	+ 41	0	0					
	Коэффициент 2	Factor 2x		0	1					
	Коэффициент 3	Factor 3x		1	0					
	Коэффициент 4	Factor 4x		1	1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.25

Реверс направления вращения

Направление вращения энкодера может быть инвертировано изнутри (в модуле счетчика). При активированном реверсе направления вращения позиция “0” анализируется в качестве максимальной позиции и реверсируется.

Параметр “SSI-reversing of direction Ch0” или “SSI-reversing of direction Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование значений позиции.

Реверс направления вращения										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				4828	7	6	5	4	3	2
			+ 64 × m							
Канал 0	Получить значения позиций	Off (по умолчанию)	+ 40			0				
	Инвертировать значения позиций	On				1				
Канал 1	Получить значения позиций	Off (по умолчанию)	+ 41			0				
	Инвертировать значения позиций	On				1				

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.26

7.3 Свойства индикаторов и входов/выходов

7.3.1 Обзор генераторов импульсов с указателем направления

В режимах для определения позиции и скорости при использовании генератора импульсов с указателем направления задействуются следующие индикаторы, а также входы и выходы модуля счетчика.



На Fig. 7.9 показаны только разъемы и светодиодные индикаторы входов и выходов. Полное назначение разъемов рассматривается в Tab. 7.28.

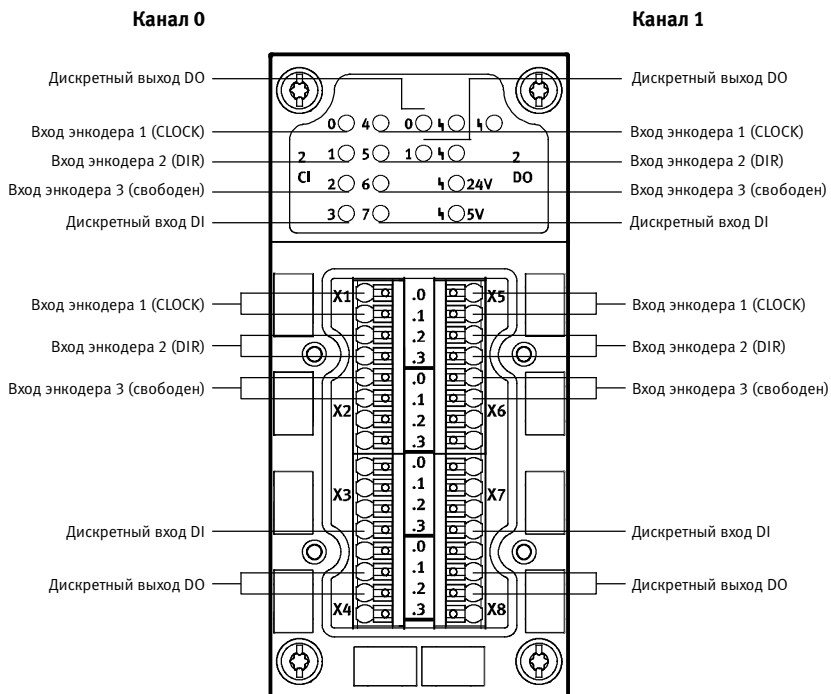


Fig. 7.9

Отобразить

Светодиодные индикаторы отображают логическое состояние соответствующих физических входов и выходов (→ Fig. 7.9).

Светодиод	Цвет	Функция
Вход энкодера 1 (CLOCK)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 2 (DIR)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 3 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит, если активен дискретный выход DO (логическая “1”).

Tab. 7.27



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование входов. Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно к конкретному энкодеру и в зависимости от режима.

Обзор присоединительных клемм					
Клемма канала 0		Клемма канала 1		Функция	Описание
X1	.0	X5	.0	CLOCK+	вход “+” счетные импульсы
	.1		.1	CLOCK ⁻¹⁾	вход “-” счетные импульсы
	.2		.2	DIR+	вход “+” направление подсчета
	.3		.3	DIR ⁻¹⁾	вход “-” направление подсчета
X2	.0	X6	.0	Свободн.+	вход “+” свободно используемый
	.1		.1	Свободн. ⁻¹⁾	вход “-” свободно используемый
	.2		.2	5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
	.3		.3	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0	X7	.0	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
	.1		.1	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
	.2		.2	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В для дискретного входа DI
	.3		.3	DI	Дискретный вход DI
X4	.0	X8	.0	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В для дискретного входа DI
	.1		.1	DO	Дискретный выход DO
	.2		.2	0 вольт DO	Опорный потенциал для DO 0 В
	.3		.3	FE	Функциональное заземление

1) Только при подключении энкодера типа 5 В, дифференциальный

Tab. 7.28

7.3.2 Обзор инкрементных энкодеров

В режимах для определения позиции и скорости при использовании инкрементного энкодера с двумя сигналами слежения, сдвинутыми по фазе на 90°, задействуются следующие индикаторы, а также входы и выходы модуля счетчика.



На Fig. 7.10 показаны только разъемы и светодиодные индикаторы входов и выходов. Полное назначение разъемов рассматривается в Tab. 7.30.

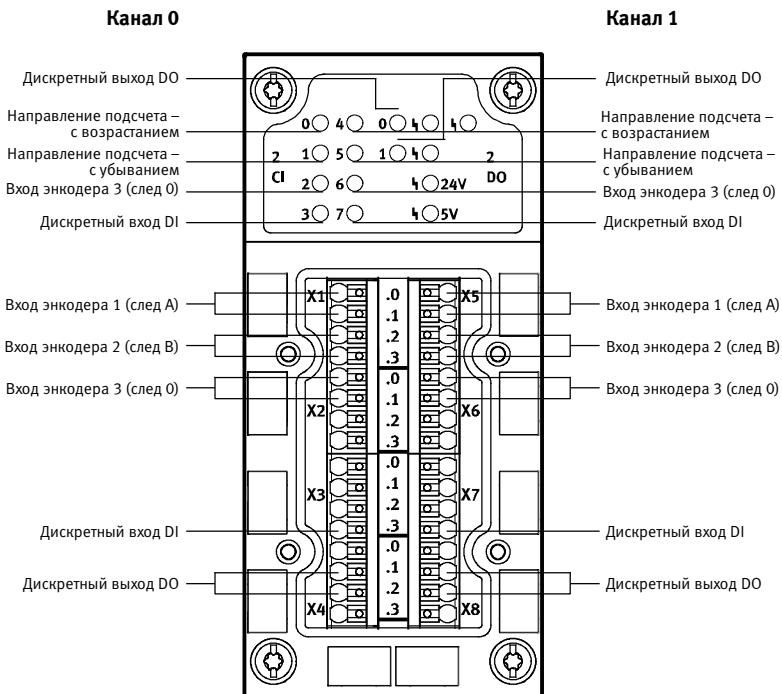


Fig. 7.10

Индикаторы

Светодиодные индикаторы отображают направление перемещения энкодера или логическое состояние соответствующих физических входов и выходов (→ Fig. 7.9).

Светодиод	Цвет	Функция
Направление подсчета – с возрастанием	зеленый	Горит при движении энкодера в положительном направлении.
Направление подсчета – с убыванием	зеленый	Горит при движении энкодера в отрицательном направлении.
Вход энкодера, след 0	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит, если активен дискретный выход DO (логическая “1”).

Tab. 7.29



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование. Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно к конкретному энкодеру и в зависимости от режима.

Обзор присоединительных клемм					
Клемма канала 0		Клемма канала 1		Функция	Описание
X1	.0	X5	.0	A+	Вход “+” след энкодера A
	.1		.1	A ⁻¹)	Вход “-” след энкодера A
	.2		.2	B+	Вход “+” след энкодера B
	.3		.3	B ⁻¹)	Вход “-” след энкодера B
X2	.0	X6	.0	0+	Вход “+” след энкодера 0
	.1		.1	0 ⁻¹)	Вход “-” след энкодера 0
	.2		.2	5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
	.3		.3	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0	X7	.0	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
	.1		.1	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
	.2		.2	24 вольт	Напряжение питания энкодера для DI +24 В
	.3		.3	DI	Вход “DI”
X4	.0	X8	.0	0 вольт	Напряжение питания энкодера для DI 0 В
	.1		.1	DO	Выход “DO”
	.2		.2	0 вольт DO	Опорный потенциал для DO 0 В
	.3		.3	FE	Функциональное заземление

1) Только при подключении энкодера типа 5 В, дифференциальный

Tab. 7.30

7.3.3 Обзор абсолютных энкодеров с интерфейсом SSI

В режимах для определения позиции и скорости при использовании абсолютного энкодера с интерфейсом SSI задействуются следующие индикаторы, а также входы и выходы модуля счетчика.



На Fig. 7.10 показаны только разъемы и светодиодные индикаторы входов и выходов. Полное назначение разъемов рассматривается в Tab. 7.32.

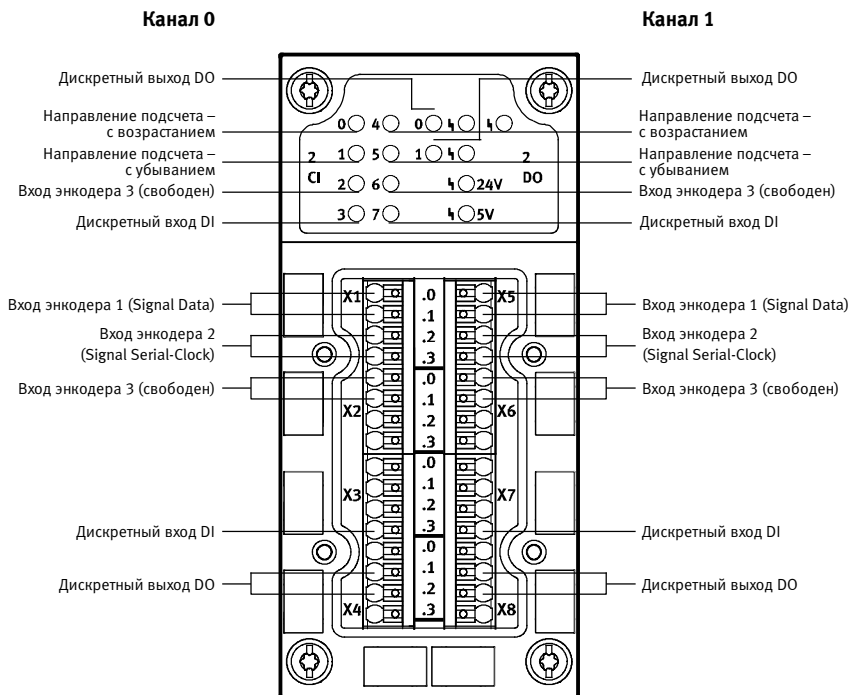


Fig. 7.11



При выборе абсолютного энкодера с интерфейсом SSI в параметре “Encoder type Ch...” физические свойства автоматически меняются на “5 В, дифференциальный”. Параметр “Phys. characteristic input Ch...” игнорируется. Поэтому на свободном входе 3 может использоваться только один энкодер типа “5 В, дифференциальный”.

Индикаторы

Светодиодные индикаторы отображают направление перемещения энкодера или логическое состояние соответствующих физических входов и выходов (→ Fig. 7.9).

Светодиод	Цвет	Функция
Направление подсчета – с возрастанием	зеленый	Горит при движении энкодера в положительном направлении.
Направление подсчета – с убыванием	зеленый	Горит при движении энкодера в отрицательном направлении.
Вход энкодера Z (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит, если активен дискретный выход DO (логическая “1”).

Tab. 7.31



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование. Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно к конкретному энкодеру и в зависимости от режима.

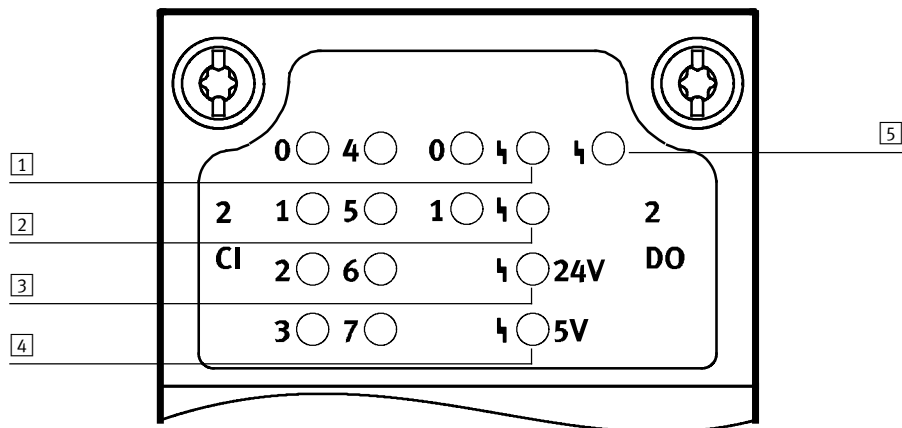
Обзор присоединительных клемм					
Клемма канала 0		Клемма канала 1		Функция	Описание
X1	.0	X5	.0	D+	Вход “+” Signal Data
	.1		.1	D–	Вход “–” Signal Data
	.2		.2	CLK+	Выход “+” Signal Serial-Clock
	.3		.3	CLK–	Выход “–” Signal Serial-Clock
X2	.0	X6	.0	Свободн.+	вход “+” свободно используемый ¹⁾
	.1		.1	Свободн.–	вход “–” свободно используемый ¹⁾
	.2		.2	5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
	.3		.3	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0	X7	.0	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
	.1		.1	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
	.2		.2	24 вольт	Напряжение питания энкодера для DI +24 В
	.3		.3	DI	Вход “DI”
X4	.0	X8	.0	0 вольт	Напряжение питания энкодера для DI 0 В
	.1		.1	DO	Выход “DO”
	.2		.2	0 вольт DO	Опорный потенциал для DO 0 В
	.3		.3	FE	Функциональное заземление

1) Можно использовать только дифференциальные датчики 5 В

Tab. 7.32

7.3.4 Индикация для диагностики

На изображении ниже показана работа светодиодов при отображении диагностической информации.



- 1 Диагностика дискретного выхода DO, канал 0
- 2 Диагностика дискретного выхода DO, канал 1

- 3 Диагностика питания энкодера 24 В
- 4 Диагностика питания энкодера 5 В
- 5 Диагностика ошибки модуля

Fig. 7.12

Светодиод диагностики	Цвет	Функция
Дискретный выход DO (канал 0/1)	красный	Загорается при диагностике ошибки дискретного выхода DO
Питание энкодера 24 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 24 В
Питание энкодера 5 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 5 В
Ошибка модуля	красный	Загорается при диагностике ошибки модуля

Tab. 7.33



Более подробная информация по возможным причинам и принимаемым мерам при наличии активного индикатора диагностики содержится в отдельной главе (→ 10 Диагностика).

7.3.5 Свойства входов энкодеров

Свойства входов энкодера (→ Fig. 7.9, Fig. 7.10 и Fig. 7.11) могут изменяться путем параметризации.

Тип датчика и анализ

Параметр “Encoder type Ch0” или “Encoder type Ch1” задает тип энкодера на конкретном входе, а также способ их анализа.

Тип датчика и анализ сигналов										
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры							
			Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1			Канал 0				
Без анализа входов энкодера	Inputs Ch... blocked	+ 30		0	0	0		0	0	0
Инкрементный энкодер с однократным анализом	Encoder 90° phase single eval.			0	0	1		0	0	1
Инкрементный энкодер с двукратным анализом	Encoder 90° phase double eval.			0	1	0		0	1	0
Инкрементный энкодер с четырехкратным анализом	Encoder 90° phase quad eval.			0	1	1		0	1	1
Генераторы импульсов с/без указателя направления	Encoder with impulse & direct. (предварительная настройка)			1	0	0		1	0	0
Абсолютный энкодер с интерфейсом SSI	SSI-encoder			1	0	1		1	0	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.34

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic input Ch0” или “Phys. characteristic input Ch1” задает способ передачи сигнала энкодером, подключенным к соответствующему входу.

Физические свойства входов энкодеров										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
			Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828 + 64 × m	Канал 1			Канал 0				
Энкодер 24 В, односторонний (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 24Vsingle-end (предварительная настройка)	+ 14			0	0			0	0
Энкодер 5 В, дифференциальный	A,B,0 5V-differential				0	1			0	1
Энкодер 5 В, односторонний (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 5Vsingle-end				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.35

Single-ended

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Single-ended”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются один сигнальный провод.

Differential

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Differential”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются два сигнальных провода. Достоинством является высокая помехоустойчивость при одновременно высокой частоте переключения.

Время дребезга на входе

Параметр “Debounce time ABO Ch0” или “Debounce time ABO Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на входах энкодеров.

Время дребезга на входе для входов энкодеров										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828	Канал 1				Канал 0			
		+ 64 × m								
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 8	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.36

Полярность сигналов CLOCK

Параметр “CLOCK-polarity Ch0” или “CLOCK-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 1 (CLOCK) при использовании генераторов импульсов.

Инвертирование сигналов на входе энкодера CLOCK										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828	Канал 1				Канал 0			
		+ 64 × m								
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16				0				0
Инвертировать сигналы	Inverted					1				1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.37

Направление подсчета DIR



Данная функция доступна только при использовании генераторов импульсов.

Управление направлением подсчета (DIR) может осуществляться либо через вход энкодера 2 или посредством соответствующего бита в PDO.

- Подсчет с возрастанием: регистрируемые на входе энкодера 1 импульсы складываются при помощи внутреннего счетчика.
- Подсчет с убыванием: регистрируемые на входе энкодера 1 импульсы вычитаются при помощи внутреннего счетчика.

Управление направлением подсчета организовано следующим образом:

Схематическое изображение

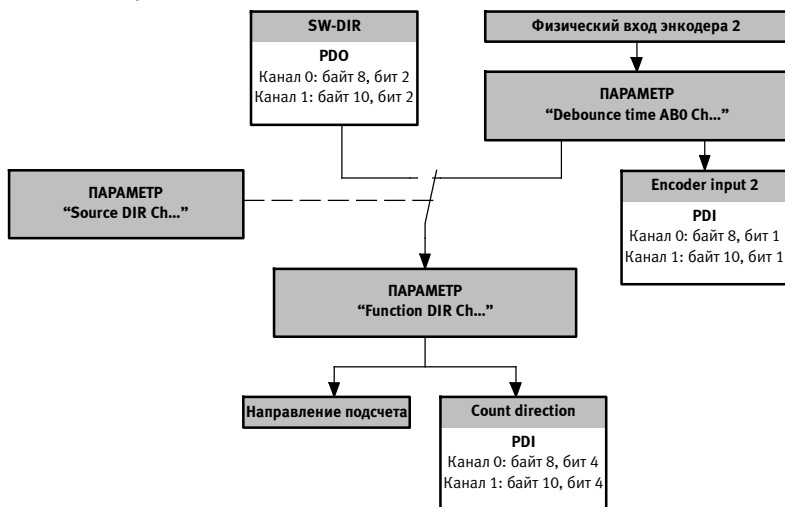


Fig. 7.13

Управляющий бит “SW-DIR” в PDO при соответствующей конфигурации параметра “Source DIR Ch...” может использоваться для управления направлением подсчета.

Управление направлением подсчета с помощью PDO		Адрес	Бит							
Канал	Функция		7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Сигнал “0”	Байт 08								0
	Сигнал “1”								1	
Канал 1	Сигнал “0”	Байт 10								0
	Сигнал “1”								1	

Tab. 7.38

Параметр “Source DIR Ch0” или “Source DIR Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала для направления подсчета DIR										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1			Канал 0					
Анализировать физический вход	Digital input DIR (по умолчанию)	+ 14	0				0			
Анализировать PDO	Control bit DIR		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.39

Параметр “Function DIR Ch0” или “Function DIR Ch1” определяет, какое направление подсчета будет активировано при конкретном состоянии входа энкодера 2 или бите в PDO.

Управление направлением подсчета									
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
		№ ф-ии ¹⁾	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
		Канал 1			Канал 0				
Подсчет с возрастанием при “1”	Upward counting by high level	+ 15	0	0	0		0	0	0
Подсчет с возрастанием при “0”	Upward counting by low level (предварительная настройка)		0	0	1		0	0	1
Переключить направление подсчета при изменении “0” → “1”, с возрастанием в направлении запуска.	Dir.change by rising edge up		0	1	0		0	1	0
Переключить направление подсчета при изменении “0” → “1”, с убыванием в направлении запуска.	Dir.change by rising edge down		0	1	1		0	1	1
Переключить направление подсчета при изменении “1” → “0”, с возрастанием в направлении запуска.	Dir.change by falling edge up		1	0	0		1	0	0
Переключить направление подсчета при изменении “1” → “0”, с убыванием в направлении запуска.	Dir.change by falling edge down		1	0	1		1	0	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.40

Используемое в настоящий момент направление подсчета отражается в бите состояния “Count direction” данных процесса (PDI).

Направление подсчета в PDI		Адрес	Бит							
Канал	Функция		7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	вниз	Байт 08							0	
	вверх								1	
Канал 1	вниз	Байт 10							0	
	вверх								1	

Tab. 7.41

7.3.6 Функции и свойства DI

Посредством “DI” в данном случае обозначается система внутри модуля счетчика, которая также может использоваться для управления функциональными расширениями (→ 7.4 Доступные функциональные расширения).

Данная система организована следующим образом:

Схематическое изображение

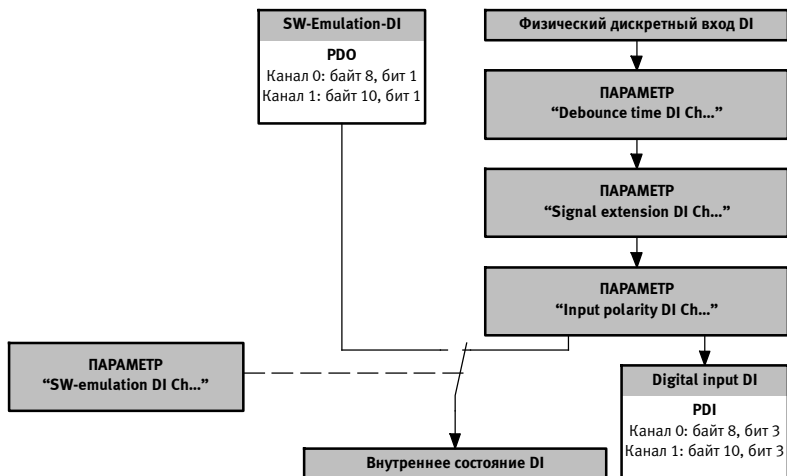


Fig. 7.14

Внутреннее состояние DI

Для управления функциональными расширениями решающее значение имеет внутреннее состояние DI. На него может оказываться влияние непосредственно через управляющий бит PDO или через дискретный вход DI и его параметры (→ Fig. 7.14).

Физические свойства

Физические свойства дискретного входа DI постоянны и не могут быть изменены. Поддерживаются только энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “24 В, односторонний (single-ended)”.

Программная эмуляция DI

Параметр “SW-emulation DI Ch0” или “SW-emulation DI Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Анализировать физический вход	Off (по умолчанию)	+ 15	0					0		
Анализировать PDO	On		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.42

Управляющий бит “SW-Emulation-DI” в PDO в случае активной программной эмуляции может использоваться для управления внутренним состоянием DI.

Управляющий бит для программной эмуляции дискретного входа DI в PDO

Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 08								0	
	Внутреннее состояние DI = “1”									1	
Канал 1	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 10								0	
	Внутреннее состояние DI = “1”									1	

Tab. 7.43

Время дребезга на входе DI

Параметр “Debounce time DI Ch0” или “Debounce time DI Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на дискретном входе DI.

Время дребезга на дискретном входе DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828				+ 64 × m			
		7 6 5 4				3 2 1 0				
		Канал 1				Канал 0				
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 7	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.44

Продление импульса DI

Параметр “Signal extension DI Ch0” или “Signal extension DI Ch1” задает время продления импульса, зарегистрированного на дискретном входе DI.

Время продления импульса для дискретного входа DI											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m								
Канал 0	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)	+ 9							0	0
	15 мс	15 мс								0	1
	50 мс	50 мс								1	0
	100 мс	100 мс								1	1
Канал 1	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)						0	0		
	15 мс	15 мс						0	1		
	50 мс	50 мс						1	0		
	100 мс	100 мс						1	1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.45

Полярность DI

Параметр “Input polarity DI Ch0” или “Input polarity DI Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на дискретном входе DI.

Инвертирование сигналов на дискретном входе DI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 17	0					0			
Инвертировать сигналы	Inverted		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.46

POS-функция

Этот параметр доступен только в режиме “Measure/determine position” при использовании генераторов импульсов или инкрементных энкодеров.

Параметр “POS-function input DI Ch0” или “POS-function input DI Ch1” определяет, какое функциональное расширение (→ 7.4 Доступные функциональные расширения) может управляться через дискретный вход DI.

Функциональное расширение		Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
Настройка	№ ф-ии ¹⁾		Бит							
			7 6 5 4				3 2 1 0			
		Канал 1				Канал 0				
Без функции	+ 18	Latch function switched off (предварительная настройка)			0	0			0	0
“Защелкивание” при положительном фронте ²⁾		Latch by rising edge			0	1			0	1
“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах		Latch by rising&falling edge			1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) “Защелкивание” при отрицательном фронте возможно при инвертировании DI

Tab. 7.47

7.3.7 Свойства дискретного выхода DO

Дискретный выход DO предоставляет широкие возможности конфигурирования и может использоваться для различных целей. Для задания свойств дискретного выхода DO служат различные параметры.

**Примечание**

В данной главе рассматриваются свойства, доступные для параметризации.

- В каждом отдельном случае использования необходимо обращаться к техническим характеристикам (→ A.1 Технические характеристики).

Управление

Дискретный выход DO может управляться четырьмя функциональными узлами модуля счетчика.

- выходы компаратора (→ 7.4.6 Компаратор (Comparator))
 - выход компаратора “=”
 - выход компаратора “≤”
 - выход компаратора “≥”
 - выход компаратора “в пределах” (Within)
 - выход компаратора “за пределами” (Beyond)
 - выход компаратора “=” + таймер
- импульсный блок (→ 8 Режимы подачи импульсов)
- выход данных процесса (→ 4.3.2 Данные процесса (PDI/PDO))

Схематическое изображение

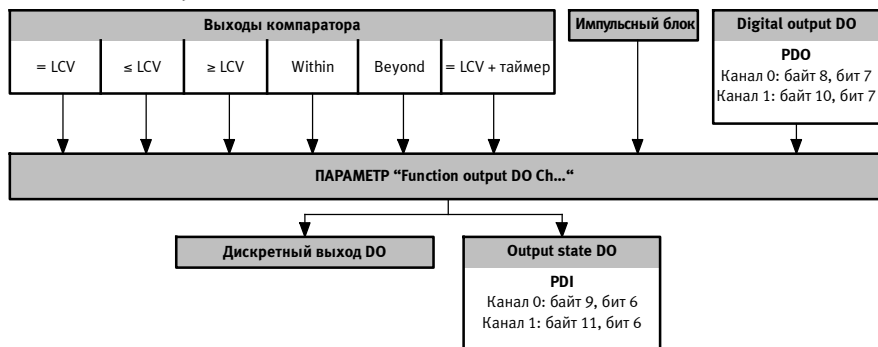


Fig. 7.15



Компаратор, его выходы и их функции рассматриваются в отдельном главе (→ 7.4.6 Компаратор (Comparator)).

Бит состояния “Output state DO” в PDI отражает состояние дискретного выхода DO.

Состояние дискретного выхода DO в PDI											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 09	0								
	Дискретный выход DO активен		1								
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 11	0								
	Дискретный выход DO активен		1								

Tab. 7.48

Параметр “Function output DO Ch0” или “Function output DO Ch1” определяет, какой функциональный узел или выход компаратора управляет дискретным выходом DO.

Управление дискретным выходом DO													
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры											
		№ ф-ии ¹⁾	Бит										
			7	6	5	4	3	2	1	0			
				Канал 1				Канал 0					
Выход компаратора...		+ 19											
“=” управляет DO	Count = lower comp value		0	0	0					0	0	0	
“≤” управляет DO	Count ≤ lower comp value		0	0	1					0	0	1	
“≥” управляет DO	Count ≥ lower comp value		0	1	0					0	1	0	
“в пределах” управляет DO	Count within comp values		0	1	1					0	1	1	
“за пределами” управляет DO	Count outside comp values		1	0	0					1	0	0	
“=” + таймер управляют DO	Count = lower comp value + TW...		1	0	1					1	0	1	
Импульсный блок управляет DO ²⁾	To pulse unit 0 / To pulse unit 1		1	1	0					1	1	0	
Данные процесса управляют DO	To PDO (по умолчанию)		1	1	1					1	1	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Доступно только в режимах подачи импульсов

Tab. 7.49

Управление посредством PDO

При использовании соответствующей конфигурации дискретный выход DO может управляться посредством PDO.

Управление дискретным выходом DO посредством PDO													
Канал	Функция	Адрес	Бит										
			7	6	5	4	3	2	1	0			
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 08	0										
	Дискретный выход DO активен		1										
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 10	0										
	Дискретный выход DO активен		1										

Tab. 7.50

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic output Ch0” или “Phys. characteristic output Ch1” определяет электрическое поведение дискретного выхода DO.

Электрическое поведение дискретного выхода DO										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
		4828 + 64 × m	7 6 5 4 3 2 1 0							
		Канал 1				Канал 0				
Выход является высокоомным (независимо от PDO)	Output high impedance (предварительная настройка)	+ 11			0	0			0	0
В активном состоянии выход использует напряжение (“1”) 24 вольт. В неактивном состоянии (“0”) он является высокоомным.	P-switch				0	1			0	1
В активном состоянии (“1”) выход является высокоомным. В неактивном состоянии (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт).	N-switch				1	0			1	0
В активном состоянии (“1”) на выход подается напряжение 24 вольт, а в неактивном (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт) ²⁾ .	Push-pull-driver				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Рекомендуется для получения высокой частоты переключения

Tab. 7.51

**Примечание**

Параллельное подключение выходов “Канал 0” и “Канал 1” не допускается.

Выходной ток длительной нагрузки

Существует возможность ограничения как положительного, так и отрицательного выходного тока длительной нагрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max pos cont. output curr. Ch0” или “Max pos cont. output curr. Ch1” задает предел для положительного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12					0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)						0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А						0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А						0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А						0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А						0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А						0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А						1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А						1	0	0	1
	5,0 А	5,0 А						1	0	1	0
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13					0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)						0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А						0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А						0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А						0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А						0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А						0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А						1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А						1	0	0	1
	5,0 А	5,0 А						1	0	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.52

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max neg cont. output curr. Ch0” или “Max neg cont. output curr. Ch1” задает предел для отрицательного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 А	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 А	5,0 А	1	0	1	0					
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 А	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 А	5,0 А	1	0	1	0					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.53



Отрицательный выходной ток длительной нагрузки возникает на канале 1, например, в следующем случае:

- дискретный выход на канале 0 является Р-переключателем и активен (потребляет 24 вольт)
- дискретный выход на канале 1 является N-переключателем и неактивен (потребляет 0 вольт)
- между обоими дискретными выходами подключен потребитель.

Протекающий при этом выходной ток измеряется на канале 0 как положительный, а на канале 1 как отрицательный.

Поведение при коротком замыкании/перегрузке

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Behaviour output Ch0” или “Behaviour output Ch1” определяет, будет ли выход после срабатывания предохранителя отключен или же включится самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение дискретного выхода DO при коротком замыкании/перегрузке								
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры						
		№ ф-ии ¹⁾	Бит					
			7	6	5	4	3	2
4828 + 64 × m	Канал 1			Канал 0				
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off (предварительная настройка)	+ 11	0				0	
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume		1				1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. 7.54

Диагностика короткого замыкания/перегрузки

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Monitor output Ch0” или “Monitor output Ch1” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение при перегрузке/коротком замыкании дискретного выхода DO										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	+ 11	0					0		
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.55

7.4 Доступные функциональные расширения

Помимо регистрации позиции и/или скорости энкодера, возможности устройства могут расширяться при помощи описанных здесь функциональных расширений.

7.4.1 “Защелкивание” (Latch)



Данное функциональное расширение доступно только в режиме “Определение позиции” при использовании генераторов импульсов или инкрементных энкодеров.

Функциональное расширение “Защелкивание” передает текущее значение позиции в данные процесса (PDI) (→ 7.1.1 Значение позиции/скорости). Его можно сконфигурировать в виде функции DI путем параметризации “POS-function input DI Ch0” или “POS-function input DI Ch1” (→ 7.3.6 Функции и свойства DI).

В зависимости от выбранной конфигурации при положительном и/или отрицательном фронтах DI текущее значение позиции заносится в данные процесса (PDI).

“Защелкивание” при положительном фронте

На Fig. 7.16 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

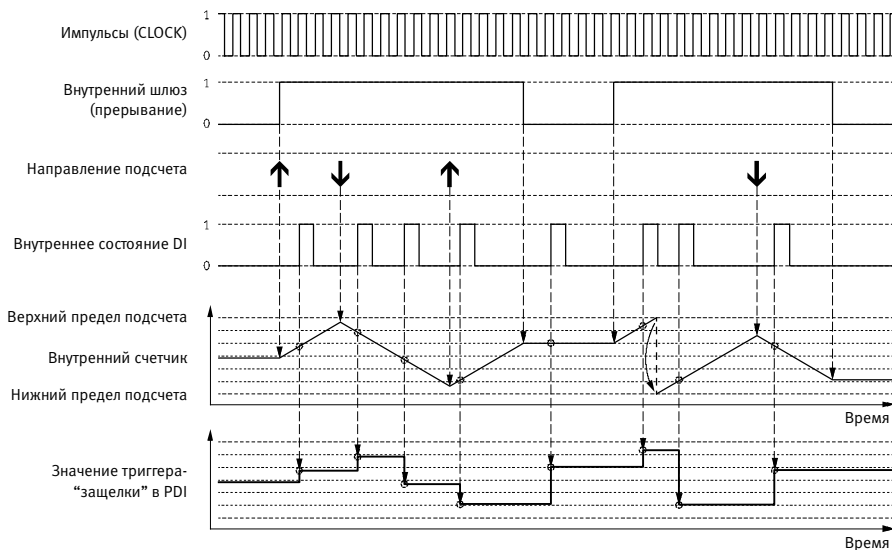


Fig. 7.16



Функцию “Защелкивание при отрицательном фронте” можно реализовать путем инвертирования DI (→ 7.3.6 Функции и свойства DI).

“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах

На Fig. 7.17 функция рассматривается на примере режима “Бесконечный подсчет”.

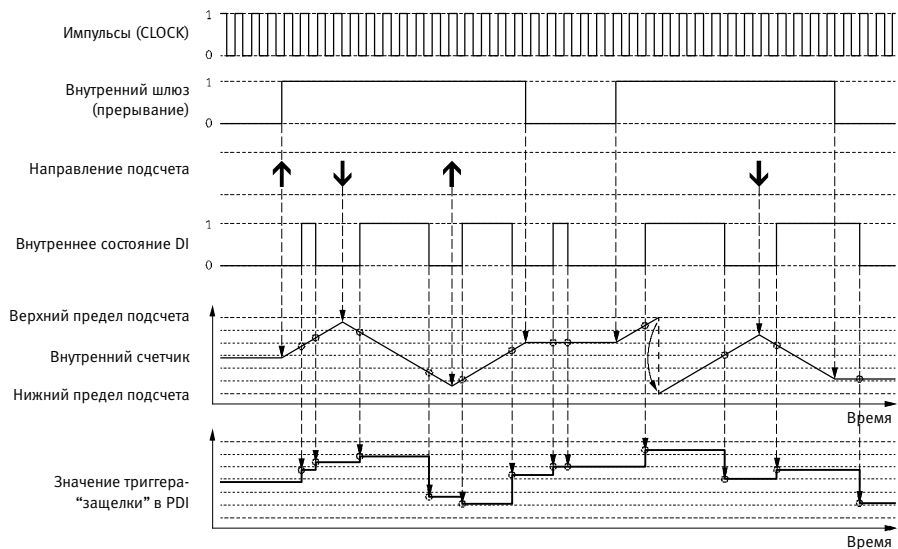


Fig. 7.17

7.4.2 Пределы подсчета (Count limits)



Данное функциональное расширение доступно только в режиме “Определение позиции” при использовании генераторов импульсов или инкрементных энкодеров.

Пределы подсчета задают минимум и максимум для значения позиции и могут параметризоваться в указанном диапазоне значений. Значения пределов подсчета сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

- Если пределы подсчета соответствуют предварительным настройкам, то по достижении одного из пределов подсчета регистрация сигнала приостанавливается и появляется сообщение об ошибке (ошибка 73).
- Если пределы подсчета отличаются от предварительных настроек, то значение позиции при превышении одного из пределов перемещается без потери импульса на противоположную границу.

Диапазон значений

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхний предел подсчета (Upper count limit)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	2	32-битное целое число со знаком
Нижний предел подсчета (Lower count limit)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	3	32 битное целое число со знаком

Tab. 7.56

Условие

Для пределов подсчета должно действовать следующее условие: нижний предел меньше, чем верхний ($LCL < UCL$).

7.4.3 Загруженное значение (Load value)



Данное функциональное расширение доступно только в режиме “Определение позиции” при использовании генераторов импульсов или инкрементных энкодеров.

Загруженное значение – значение, параметризуемое в диапазоне отсчета. Оно используется для определения начала отсчета позиции энкодера и в PDO.

Загруженное значение в PDO

Канал	Функция	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Адрес
Канал 0	Загруженное значение (Load value)	-2 147 483 647	2 147 483 646	0	Байт 0...3
Канал 1	Загруженное значение (Load value)	-2 147 483 647	2 147 483 646	0	Байт 4...7

Tab. 7.57

Условие

Для загруженного значения должно действовать следующее условие: нижний предел подсчета должен быть меньше, чем загруженное значение, загруженное значение меньше, чем верхний предел ($LCL < \text{загруженное значение} < UCL$).



Гистерезис не влияет на загруженное значение.

7.4.4 Гистерезис (Hysteresis)

Предельные и контрольные значения при помощи гистерезиса могут быть расширены до диапазонов.

Это позволяет избежать ситуации, когда при беспорядочном колебании энкодера в состоянии покоя и при соответствующем колебании внутреннего счетчика сконфигурированная реакция (например, управление дискретным выходом DO через выход компаратора) включается и выключается в ритме этих колебаний.

Принцип действия

Задается значение для гистерезиса (→ Диапазон значений). К предельным и контрольным значениям прибавляется симметрично по половине значения гистерезиса.

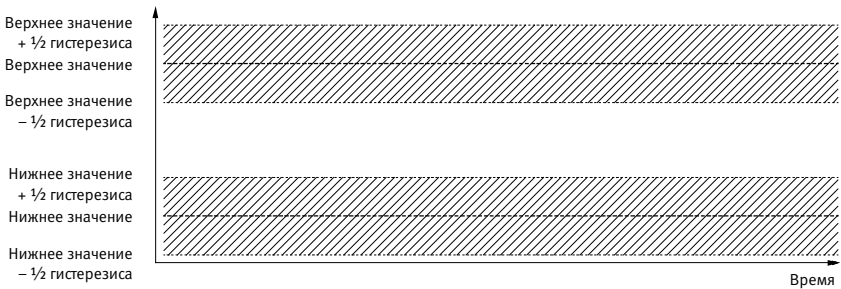


Fig. 7.18

Пример контроля верхнего предельного значения

- стартовое значение: 0
- верхнее предельное значение (UL): 15
- гистерезис: 10

Направление подсчета – вперед

Диагностическое сообщение контроля предельного значения активируется по достижении внутренним счетчиком значения 21 или превышает 20 ($UL + \frac{1}{2}$ гистерезиса).

Направление подсчета – назад

Диагностическое сообщение контроля предельного значения деактивируется по достижении внутренним счетчиком значения 10 ($UL - \frac{1}{2}$ гистерезиса).

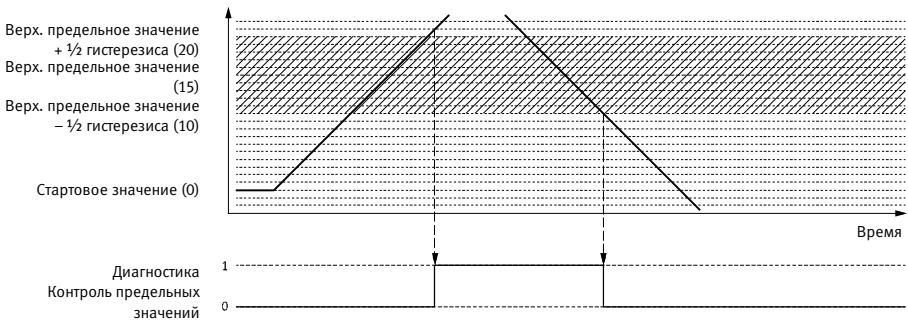


Fig. 7.19

Пример контроля нижнего предельного значения

- стартовое значение: 0
- нижнее предельное значение (LL): -15
- гистерезис: 10

Направление подсчета – назад

Диагностическое сообщение контроля предельного значения активируется по достижении счетчиком значения -21 или менее -20 (LL - 1/2 гистерезиса).

Направление подсчета – вперед

Диагностическое сообщение контроля предельного значения деактивируется по достижении счетчиком значения -10 (LL + 1/2 гистерезиса).

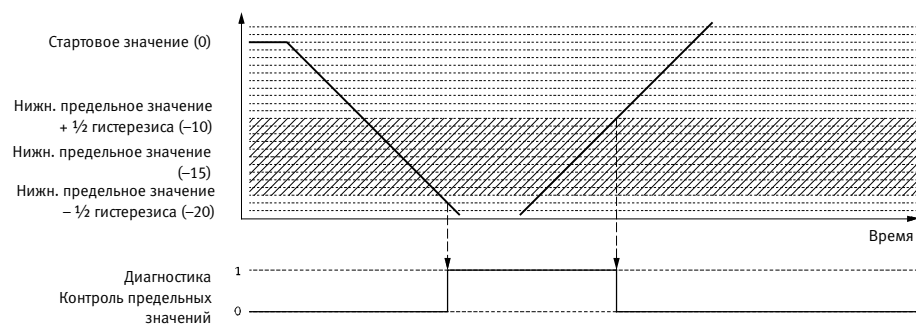


Fig. 7.20

Нечетное значение гистерезиса



В качестве значения гистерезиса следует использовать только четные числа. Поведение при использовании нечетных чисел для значений гистерезиса не определено.

Диапазон значений

Параметр “Hysteresis Ch0” или “Hysteresis Ch1” задает значение гистерезиса для канала 0 или канала 1. Доступны значения в диапазоне 0 ... 255. При “0” гистерезис деактивирован.

Гистерезис											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾		Бит						
			4828	+ 64 × m	7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch0 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 22	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch1 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 23	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.58

Условие

Для значения гистерезиса должно соблюдаться условие: значение гистерезиса должно быть меньше, чем разность предельного и контрольного значений.

Пример

- верхнее предельное значение: 450
- нижнее предельное значение: 300
- максимальное значение гистерезиса: 149

7.4.5 Контроль предельных значений (Limit monitoring)

Заданные предельные значения могут использоваться для контроля значений позиции или скорости, а также активации диагностического сообщения в случае выхода значений за установленные пределы.

Сконфигурированный в случае необходимости гистерезис учитывается в процессе контроля предельных значений.

Принцип действия

Контроль предельных значений активируется в случае выхода значения за установленные пределы и при наличии соответствующей конфигурации генерирует диагностическое сообщение

(→ 10 Диагностика).

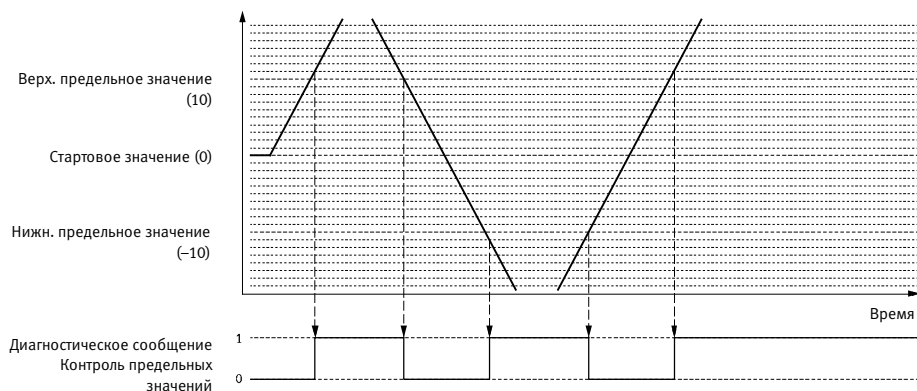


Fig. 7.21

В случае дополнительно сконфигурированного значения гистерезиса момент возникновения диагностического сообщения отодвигается соответствующим образом

(→ 7.4.4 Гистерезис (Hysteresis)).

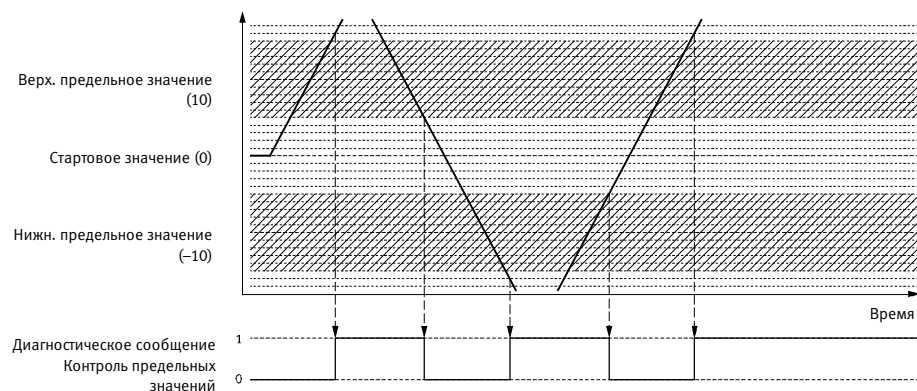


Fig. 7.22

Конфигурирование

Параметр “Monitor limit monitoring Ch0” или “Monitor limit monitoring Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае выхода за пределы заданных значений.

Диагностическое сообщение для контроля предельных значений											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Без диагностического сообщения	Inactive	+ 53						0		
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)							1		
Канал 1	Без диагностического сообщения	Inactive						0			
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)						1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.59

Предельные значения параметризуются в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Диапазон значений

Предельные значения для режимов “Measure/determine position” и “Measure velocity” или “Measure velocity Ch...” сохраняются в отдельных объектах.

Предельные значения для определения позиции

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее предельное значение (Upper limit)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	6	32-битное целое число со знаком
Нижнее предельное значение (Lower limit)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	7	32-битное целое число со знаком

Tab. 7.60

**Примечание**

Поскольку абсолютные энкодеры оперируют только положительными значениями, то в качестве предельных значений имеет смысл использовать также только положительные значения.

Пределные значения для определения скорости

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее предельное значение (Upper limit)	–бесконечность (FF80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	10	32-битное короткое вещественное число
Нижнее предельное значение (Lower limit)	–бесконечность (FF80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	–бесконечность (FF80 0000)	11	32-битное короткое вещественное число

Tab. 7.61

Условие

Для предельных значений должно действовать условие: нижний предел меньше, чем верхний ($LL < UL$).

7.4.6 Компаратор (Comparator)

Для каждого канала в модуле счетчика предусмотрен отдельный компаратор. Он постоянно сравнивает значение внутреннего счетчика (→ 7.1.1 Значение позиции/скорости) канала 0 или 1 (параметризуется) с задаваемыми контрольными значениями.

Сконфигурированный в случае необходимости гистерезис расширяет контрольные значения до определенного диапазона (→ 7.4.4 Гистерезис (Hysteresis)).

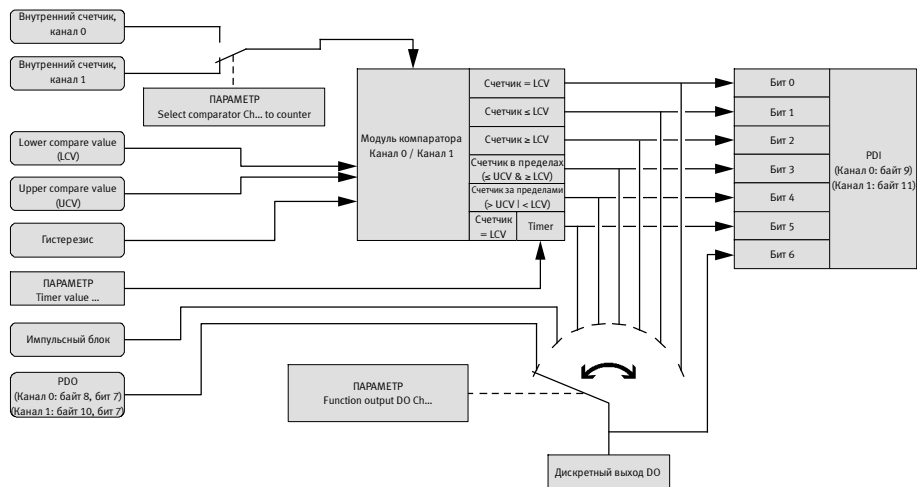
Схематическое изображение компаратора и дискретного выхода DO

Fig. 7.23

Присвоение счетчика компаратору

Параметр “Select comparator Ch0 to counter” или “Select comparator Ch1 to counter” определяет, какой счетчик обрабатывается каким компаратором.

Присвоение счетчика компаратору		Выбор через параметры									
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0 (предварительная настройка)	+ 19						0			
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1							1			
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0		0								
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1 (предварительная настройка)		1								

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.63

Контрольные значения

Для каждого компаратора можно задать два контрольных значения:

- верхнее контрольное значение (Upper compare value)
- нижнее контрольное значение (Lower compare value)

Контрольные значения параметризуются в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Диапазон значений

Контрольные значения для режимов “Measure/determine position” и “Measure velocity” или “Measure velocity Ch...” сохраняются в отдельных объектах.

Контрольные значения для определения позиции

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее контрольное значение (Upper compare value)	-2 147 483 647	2 147 483 647	2 147 483 647	4	32-битное целое число со знаком
Нижнее контрольное значение (Lower compare value)	-2 147 483 648	2 147 483 646	-2 147 483 648	5	32-битное целое число со знаком

Tab. 7.64

Контрольные значения для определения скорости

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Верхнее контрольное значение (Upper compare value)	–бесконечность (FF80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	8	32-битное короткое вещественное число
Нижнее контрольное значение (Lower compare value)	–бесконечность (FF80 0000)	бесконечность (7F80 0000)	–бесконечность (FF80 0000)	9	32-битное короткое вещественное число

Tab. 7.65

Условие

Для контрольных значений действует условие: нижнее контрольное значение меньше, чем верхнее ($LCV < UCV$).

timer (Timer)

Функцию таймера можно использовать для того, чтобы продлить подачу сигнала со значением “1” на выходе компаратора “= LCV” на заданное количество времени. На выход “= LCV + Timer” подается продленный сигнал.

Диапазон значений

Параметр “Timer value 0” или “Timer value 1” определяет время, на которое продляется сигнал “1” на выходе компаратора “= LCV” и подается на выход “= LCV + Timer”.



При значении таймера “0” функция таймера деактивируется и выход компаратора “= LCV + Timer” в течение длительного времени находится в состоянии “0”, даже если значение счетчика равно LCV.

Значение таймера		Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
Канал	Настройка		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Значение таймера	Timer value 0 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 20	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение таймера	Timer value 1 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 21	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 7.66

Пример

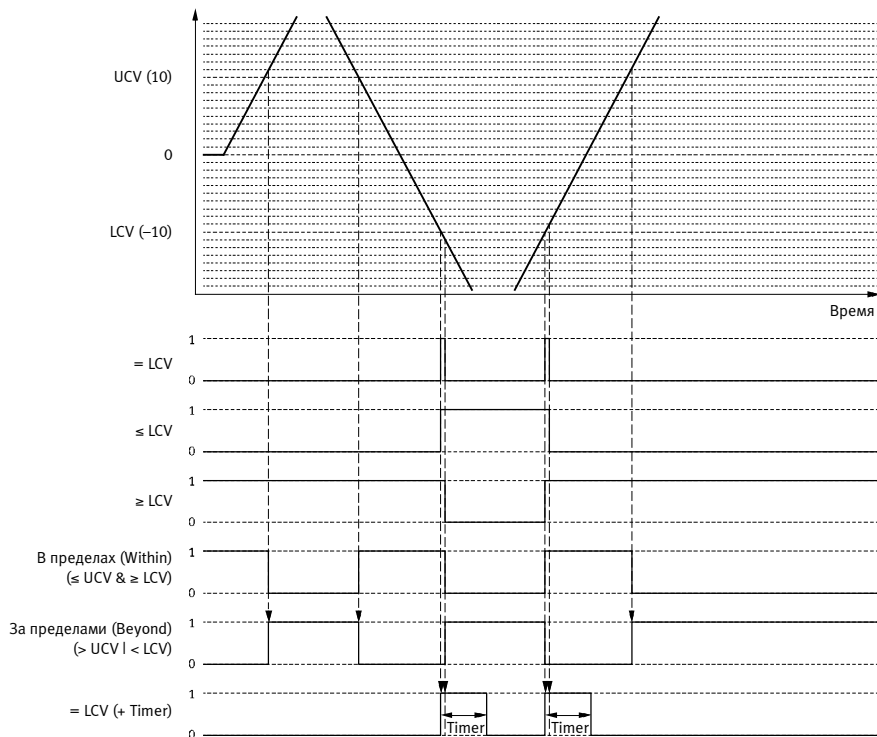


Fig. 7.24

Пример с использованием гистерезиса

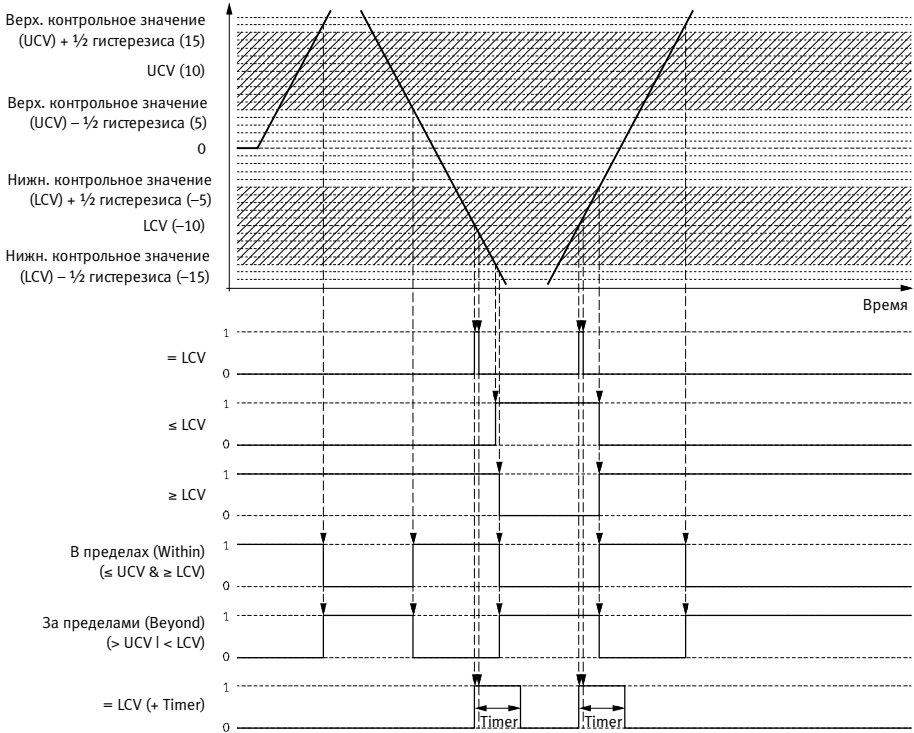


Fig. 7.25

7.5 Определение позиции (Measure/determine position)

В режиме “Measure/determine position” определяется текущая позиция подключенного энкодера, которая затем передается в данные процесса (PDI). При выборе режима загруженное значение берется за исходную позицию.



Свойства входов энкодеров (→ 7.3.5 Свойства входов энкодеров) необходимо сконфигурировать в соответствии с типом используемых энкодеров (→ 7.2 Поддерживаемые типы энкодеров).

На Fig. 7.26 в качестве примера показана функция режима с использованием генератора импульсов или инкрементного энкодера.

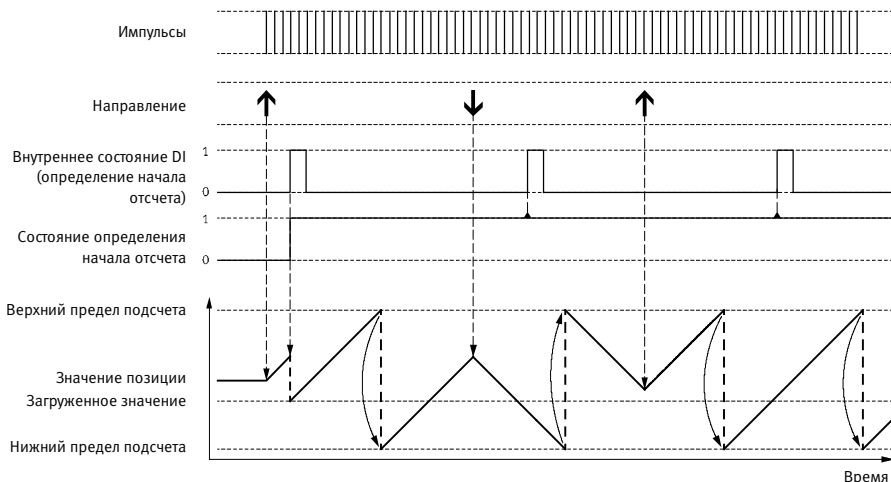


Fig. 7.26



При использовании абсолютных энкодеров отпадает необходимость в определении начала отсчета. Переданная энкодером телеграмма SSI, содержащая в себе значение позиции, отображается непосредственно в PDI (→ 7.2.3 Абсолютные энкодеры с синхронным последовательным интерфейсом (SSI)).

7.5.1 Возможности конфигурирования

Доступные возможности для конфигурирования и функциональные расширения зависят непосредственно от применяемого энкодера.

Абсолютный энкодер с интерфейсом SSI

Из всех описанных в разделе 7.4 функциональных расширений для использования доступны следующие:

- Hysteresis (→ 7.4.4)
- Limit monitoring (→ 7.4.5)
- Compare (→ 7.4.6)

Генераторы импульсов и инкрементные энкодеры

Могут использоваться все функциональные расширения, описанные в разделе 7.4.

Использование пределов подсчета совместно с генераторами импульсов или инкрементными датчиками

Пределы подсчета (→ 7.4.2 Пределы подсчета (Count limits)) позволяют анализировать данные, поступающие от генераторов импульсов и инкрементных энкодеров, таким образом, что (после определения начала отсчета) каждому угловому значению энкодера присваивается фиксированное значение счетчика (или значение позиции).

Пример

Используемый тип энкодера генерирует

8 импульсов на один оборот

Верхний предел подсчета: 5

Нижний предел подсчета: -2

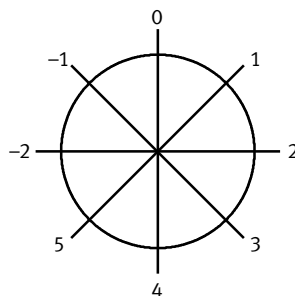
Значения счетчика при движении по часовой стрелке:

0, 1, 2, 3, 4, 5, -2, -1, 0, 1, ...

Значения счетчика при движении против часовой стрелки:

0, -1, -2, 5, 4, 3, 2, 1, 0, -1, ...

Fig. 7.27



7.6 Измерение скорости с использованием генераторов импульсов или инкрементных энкодеров

В данном разделе описывается функция режима “Measure velocity” при использовании генератора импульсов или инкрементного энкодера.



Свойства входов энкодеров (→ 7.3.5 Свойства входов энкодеров) необходимо сконфигурировать в соответствии с типом используемых энкодеров (→ 7.2 Поддерживаемые типы энкодеров).

В режиме “Measure velocity” определяется текущая скорость подключенного энкодера в пределах автоматически заданного времени интеграции. Значение скорости постоянно передается в данные процесса (PDI) (→ 7.1.1 Значение позиции/скорости).

До конца первого периода интеграции в качестве значения скорости отражается “FFFF FFFF_(hex)” (недействительное значение в формате 32-битного короткого вещественного числа).

При смене направления движения в пределах времени интеграции значение скорости соответствует “0”.

Если в течение времени интеграции импульсы не регистрируются, время интеграции продляется автоматически. Последнее значение скорости отображается максимум в течение 1 минуты. После этого для значения скорости указывается “0”.

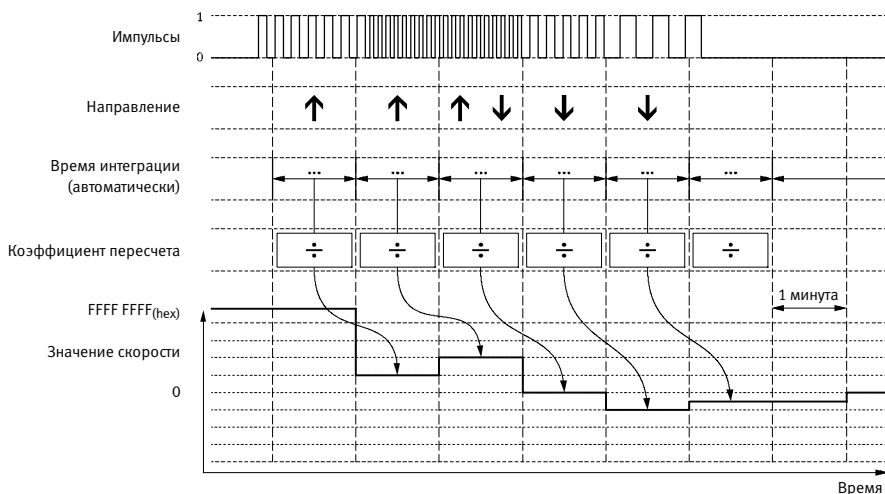


Fig. 7.28

Для выполнения измерения скорости помимо указанных в разделах 7.2 и 7.3 настроек необходимо указать коэффициент пересчета (→ 7.6.2 Возможности конфигурирования).

7.6.1 Допустимое отклонение

Вследствие особенностей метода, применяемого при измерении скорости с использованием генераторов импульсов и инкрементных датчиков допустимое отклонение составляет 0,015 %.

7.6.2 Возможности конфигурирования

При использовании генератора импульсов или инкрементного энкодера из всех описанных в разделе 7.4 функциональных расширений для измерения скорости доступны следующие:

- Hysteresis (→ 7.4.4)
- Limit monitoring (→ 7.4.5)
- Compare (→ 7.4.6)

Коэффициент пересчета

Для преобразования зарегистрированных импульсов в значения скорости необходимо указать коэффициент пересчета. При этом следует учитывать также возможное использование редуктора. При использовании генератора импульсов или инкрементного энкодера коэффициент пересчета соответствует количеству импульсов или приращений, генерируемых энкодером на отрезке в один метр или в течение одного оборота. При этом импульсы обрабатываются только на входе энкодера 1 с использованием однократного анализа.

Коэффициент пересчета параметризуется в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Коэффициент пересчета (Conversion factor)	$1,175 \times 10^{-38}$ (0080 0000)	$3,403 \times 10^{38}$ (7F7F FFFF)	1 (3F80 0000)	12	32-битное короткое вещественное число

Tab. 7.67

7.7 Измерение скорости с использованием абсолютного энкодера SSI

В данном разделе описывается функция режима “Measure velocity” при использовании энкодера абсолютных значений с интерфейсом SSI.



Измерение скорости с использованием абсолютного энкодера возможно только при синхронной регистрации значения энкодера (→ 7.2.3 Абсолютные энкодеры с синхронным последовательным интерфейсом (SSI)). При другой конфигурации для значения скорости указывается “0”.



Свойства входов энкодеров (→ 7.3.5 Свойства входов энкодеров) необходимо сконфигурировать в соответствии с типом используемых энкодеров (→ 7.2 Поддерживаемые типы энкодеров).

В режиме “Measure velocity” определяется текущая скорость подключенного энкодера в пределах автоматически заданного времени интеграции. В качестве основания для этого используется сумма изменений значений позиций в течение времени интеграции и коэффициент пересчета.

Значение скорости постоянно передается в данные процесса (PDI)

(→ 7.1.1 Значение позиции/скорости).

До конца первого периода интеграции в качестве значения скорости отражается “FFFF FFFF_(hex)” (недействительное значение в формате 32-битного короткого вещественного числа).

При смене направления движения в пределах времени интеграции значение скорости соответствует “0”.

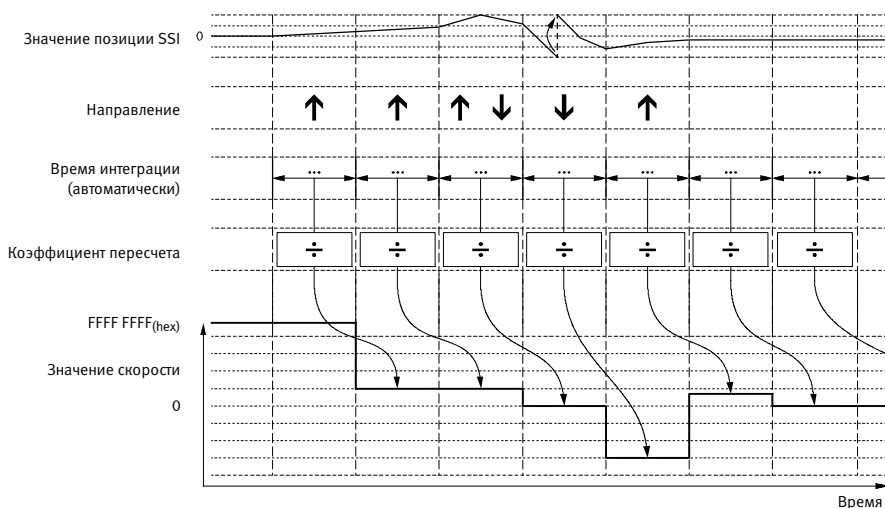


Fig. 7.29

Для выполнения измерения скорости помимо указанных в разделах 7.2 и 7.3 настроек необходимо указать коэффициент пересчета (→ 7.7.2 Возможности конфигурирования).

7.7.1 Допустимое отклонение

Допустимое отклонение при измерении скорости в значительной мере зависит от разрешения используемого энкодера, а также скорости его перемещения, и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Допустимое отклонение (в \%)} \leq \frac{1}{n \times \text{разрешение датчика} \times 0,00025 \text{ с}} + 0,00005$$

n = скорость энкодера в оборотах за секунду

Пример

Допустимое отклонение для различных скоростей.

– Разрешение абсолютного энкодера

8 192 значений позиции/оборот

– Время цикла датчика SSI

250 мкс (0,00025 с)

– Частота вращения абсолютного энкодера

3 000 об/мин (50 об/с)

Расчет допустимого отклонения:

$$\frac{1}{50 \times 8\,192 \times 0,00025} + 0,00005 \approx \pm 0,98 \%$$

– Частота вращения абсолютного энкодера

60 об/мин (10 об/с)

Расчет допустимого отклонения:

$$\frac{1}{10 \times 8\,192 \times 0,00025} + 0,00005 \approx \pm 4,88 \%$$

7.7.2 Возможности конфигурирования

Из всех описанных в разделе 7.4 функциональных расширений для измерения скорости доступны следующие:

- Hysteresis (→ 7.4.4)
- Limit monitoring (→ 7.4.5)
- Compare (→ 7.4.6)

Коэффициент пересчета

Для преобразования зарегистрированных значений позиции в значения скорости необходимо указать коэффициент пересчета. При этом следует учитывать также возможное использование редуктора.

При использовании абсолютного энкодера коэффициент пересчета соответствует количеству значений позиции, генерируемых энкодером на отрезке в один метр или в течение одного оборота.

Коэффициент пересчета параметризуется в указанном диапазоне значений и сохраняются в виде объектов (→ 4.3.3 Объекты).

Значение	Минимум	Максимум	Предварительная настройка	Объект	
				Адр.	Тип
Коэффициент пересчета (Conversion factor)	$1,175 \times 10^{-38}$ (0080 0000)	$3,403 \times 10^{38}$ (7F7F FFFF)	1 (3F80 0000)	12	32-битное короткое вещественное число

Tab. 7.68

7.8 Определение позиции и измерение скорости

В режиме “Measure velocity Ch0” (доступно для выбора на канале 1) или “Measure velocity Ch1” (доступно для выбора на канале 0) определяется текущая скорость энкодера, подключенного к другому каналу в пределах автоматически заданного времени интеграции. Значение скорости постоянно передается в данные процесса (PDI) канала, на котором выбран режим (→ 7.1.1 Значение позиции/скорости).

Это позволяет одному и тому же энкодеру регистрировать на одном канале позицию, а на другом канале – свою скорость.



Функция режимов соответствует описанию в разделах 7.6 и 7.7, за исключением отличий в присвоении энкодеров.

7.9 Данные процесса (PDI/PDO)

7.9.1 Генераторы импульсов и инкрементные энкодеры

Вход данных процесса (PDI)														
Канал	Функция	Адрес	Бит											
			7	6	5	4	3	2	1	0				
Канал 0	Значение позиции или скорости	Байт 0 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	
Канал 1	Значение позиции или скорости	Байт 4 ... 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	
Канал 0	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1	Байт 8										%1	
		Вход энкодера 2										%1		
		Вход энкодера 3									%1			
		Дискретный вход DI						%1						
	Состояние направления подсчета (1 = с возрастанием, 0 = с убыванием)						%1							
	Состояние функции загрузки						%1							
	Состояние определения начала отсчета					%1								
не используется			X											
Канал 0	Выход компаратора	= LCV	Байт 9										%1	
		≤ LCV									%1			
		≥ LCV									%1			
		в пределах (Within)								%1				
		за пределами (Beyond)						%1						
		= LCV + Timer				%1								
	Состояние дискретного выхода DO					%1								
не используется			X											
Канал 1	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1	Байт 10										%1	
		Вход энкодера 2										%1		
		Вход энкодера 3									%1			
		Дискретный вход DI						%1						
	Состояние направления подсчета (1 = с возрастанием, 0 = с убыванием)						%1							
	Состояние функции загрузки						%1							
	Состояние определения начала отсчета					%1								
не используется			X											
Канал 1	Выход компаратора	= LCV	Байт 11										%1	
		≤ LCV									%1			
		≥ LCV									%1			
		в пределах (Within)								%1				
		за пределами (Beyond)					%1							
		= LCV + Timer				%1								
	Состояние дискретного выхода DO					%1								
не используется			X											

1) Учитываются параметры входов (например, инвертирование входного сигнала).

Tab. 7.69

7.9.2 Абсолютные энкодеры с интерфейсом SSI

Вход данных процесса (PDI)		Адрес	Бит								
Канал	Функция		7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Значение позиции или скорости	Байт 0 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 1	Значение позиции или скорости	Байт 4 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 0	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1	Байт 8							% ₁	
		Вход энкодера 2							% ₁		
		Вход энкодера 3						% ₁			
		Дискретный вход DI				% ₁					
	Состояние направления подсчета (1 = с возрастанием, 0 = с убыванием)					% ₁					
	Состояние функции загрузки					% ₁					
	Бит состояния SSI A				% ₁						
	Бит состояния SSI B			% ₁							
Канал 0	Выход компаратора	= LCV	Байт 9							% ₁	
		≤ LCV						% ₁			
		≥ LCV					% ₁				
		в пределах (Within)				% ₁					
		за пределами (Beyond)			% ₁						
		= LCV + Timer			% ₁						
	Состояние дискретного выхода DO			% ₁							
	Бит состояния SSI C			% ₁							
Канал 1	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1	Байт 10							% ₁	
		Вход энкодера 2						% ₁			
		Вход энкодера 3					% ₁				
		Дискретный вход DI				% ₁					
	Состояние направления подсчета (1 = с возрастанием, 0 = с убыванием)					% ₁					
	Состояние функции загрузки					% ₁					
	Бит состояния SSI A				% ₁						
	Бит состояния SSI B			% ₁							
Канал 1	Выход компаратора	= LCV	Байт 11							% ₁	
		≤ LCV						% ₁			
		≥ LCV					% ₁				
		в пределах (Within)				% ₁					
		за пределами (Beyond)			% ₁						
		= LCV + Timer			% ₁						
	Состояние дискретного выхода DO			% ₁							
	Бит состояния SSI C			% ₁							

1) Учитываются параметры входов (например, инвертирование входного сигнала).

Tab. 7.70

7.9.3 Все типы энкодеров

Выход данных процесса (PDO)										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Загруженное значение (только генераторы импульсов/инкрементные энкодеры)	Байт 0 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Загруженное значение (только генераторы импульсов/инкрементные энкодеры)	Байт 4 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 0	не используется	Байт 8								X
	Бит управления Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI) Направление подсчета (SW-DIR)								% ₁	
	не используется						X			
	не используется					X				
	не используется				X					
	не используется			X						
	Бит управления Дискретный выход DO		% ₁							
Канал 0	Адрес объекта	Байт 9	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	не используется	Байт 10								X
	Бит управления Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI) Направление подсчета (SW-DIR)								% ₁	
	не используется						X			
	не используется					X				
	не используется				X					
	не используется			X						
	Бит управления Дискретный выход DO		% ₁							
Канал 1	Адрес объекта	Байт 11	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

Tab. 7.71

8 Режимы подачи импульсов

В данной главе рассматриваются режимы и функции, предназначенные для управления дискретным выходом DO или соответствующим битом в PDO. При этом дискретный выход может быть конфигурирован или деактивирован в качестве P-переключателя, N-переключателя или задающего устройства Push-Pull.

Входы энкодера, не используемые в режимах подачи импульсов, доступны в качестве свободных входов.

Режимы доступны для обоих каналов (канал 0 и канал 1).

8.1 Описание функций

Рассматриваемые в данной главе режимы предоставляют различные возможности управления дискретным выходом и соответствующим битом состояния в PDI.

- подача импульсов (Impulse output) (→ 8.5)
- широтноимпульсная модуляция (ШИМ) (Pulse-width modulation) (→ 8.6)
- цепочка импульсов (Pulse train) (→ 8.7)
- задержка включения/выключения (Switch-on/switch-off delay) (→ 8.8)
- подача частоты (Frequency output) (→ 8.9)

8.2 Свойства индикаторов и входов/выходов

В этом разделе рассматриваются функции разъемов и индикаторов модуля счетчика, зависящие от конкретного режима, а также поддерживаемые типы энкодеров и возможности конфигурирования интерфейсов.



В данном разделе рассматриваются только те возможности конфигурирования конкретных режимов, которые могут обрабатываться также при помощи FMT. Прочие параметры (полный список → А.2 Обзор параметров) могут изменяться с использованием системы управления более высокого уровня.

- Убедитесь, что заданные параметры не смогут стать причиной непредсказуемого поведения оборудования.

8.2.1 Обзор индикаторов и входов/выходов

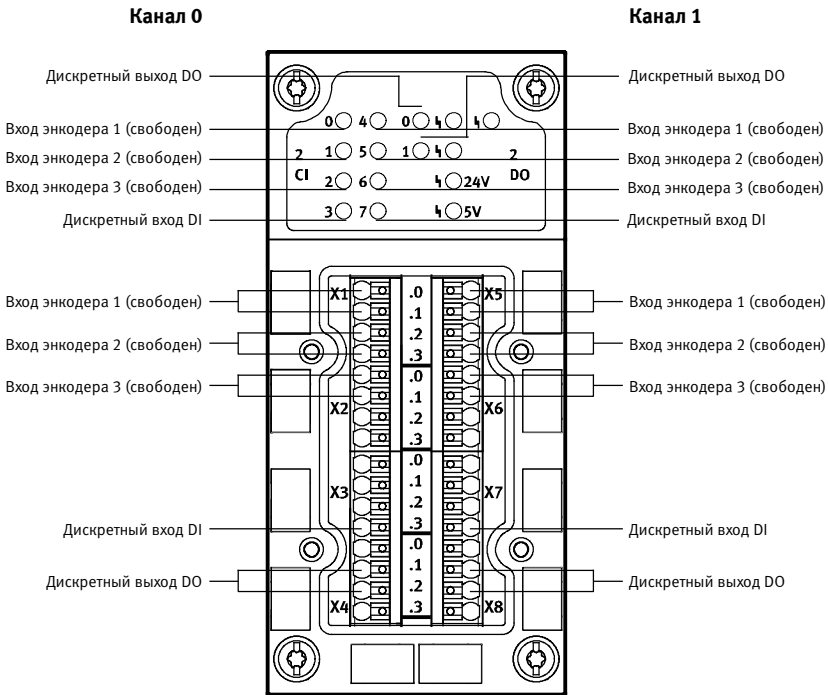


Fig. 8.1 Индикаторы и входы/выходы

Индикаторы

Светодиодные индикаторы отображают логическое состояние соответствующих физических входов и выходов (→ Fig. 8.1).

Светодиод	Цвет	Функция
Вход энкодера 1 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 2 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 3 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит, если активен дискретный выход DO (логическая “1”).

Tab. 8.1



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование.

Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно в зависимости от режима.

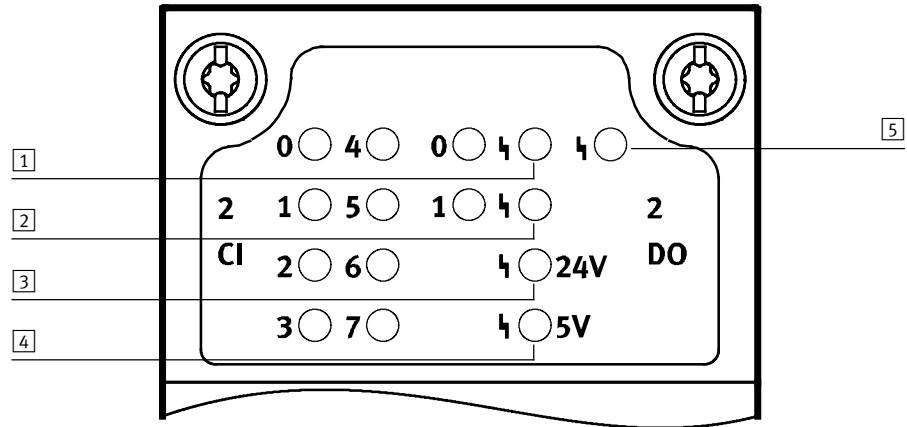
Обзор присоединительных клемм			
Клемма канала 0	Клемма канала 1	Функция	Описание
X1	.0 X5	.0 Свободн.+	Вход “+” свободно используемый
		.1 Свободн.– ¹⁾	Вход “–” свободно используемый
		.2 Свободн.+	Вход “+” свободно используемый
		.3 Свободн.– ¹⁾	Вход “–” свободно используемый
X2	.0 X6	.0 Свободн.+	Вход “+” свободно используемый
		.1 Свободн.– ¹⁾	Вход “–” свободно используемый
		.2 5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
		.3 0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0 X7	.0 24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
		.1 0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
		.2 24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В для дискретного входа DI
		.3 DI	Дискретный вход DI
X4	.0 X8	.0 0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В для дискретного входа DI
		.1 DO	Дискретный выход DO
		.2 0 вольт DO	Опорный потенциал для DO 0 В
		.3 FE	Функциональное заземление

1) Только при подключении датчика типа 5 В, дифференциальный

Tab. 8.2

8.2.2 Индикация для диагностики

На изображении ниже показана работа светодиодов при отображении диагностической информации.



- | | |
|---|--|
| 1 Диагностика дискретного выхода DO, канал 0 | 3 Диагностика питания энкодера 24 В |
| 2 Диагностика дискретного выхода DO, канал 1 | 4 Диагностика питания энкодера 5 В |
| | 5 Диагностика ошибки модуля |

Fig. 8.2

Светодиод диагностики	Цвет	Функция
Дискретный выход DO (канал 0/1)	красный	Загорается при диагностике ошибки дискретного выхода DO
Питание энкодера 24 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 24 В
Питание энкодера 5 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 5 В
Ошибка модуля	красный	Загорается при диагностике ошибки модуля

Tab. 8.3



Более подробная информация по возможным причинам и принимаемым мерам при наличии активного индикатора диагностики содержится в отдельной главе (→ Глава 10).

8.2.3 Свойства входов энкодеров

Свойства входов энкодера (→ Fig. 8.1) могут изменяться путем параметризации.

Тип энкодера

В режимах подачи импульсов в качестве типа энкодера задан генератор импульсов с однократным анализом. При этом не учитывается параметр “Encoder type Ch0” или “Encoder type Ch1”.

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic input Ch0” или “Phys. characteristic input Ch1” задает способ передачи сигнала энкодером, подключенным к соответствующему входу.

Физические свойства входов энкодеров										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828	Канал 1				Канал 0			
		+ 64 × m								
Энкодеры 24 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 24Vsingle-end (предварительная настройка)	+ 14			0	0			0	0
Энкодеры 5 В, дифференциальные	A,B,0 5V-differential				0	1			0	1
Энкодеры 5 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 5Vsingle-end				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.4

Single-ended

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Single-ended”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются один сигнальный провод.

Differential

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Differential”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются два сигнальных провода. Достоинством является высокая помехоустойчивость при одновременно высокой частоте переключения.

Время дребезга на входе

Параметр “Debounce time AB0 Ch0” или “Debounce time AB0 Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на входах датчиков.

Время дребезга на входе для входов энкодеров															
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾					Бит							
			4828					7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m					Канал 1			Канал 0				
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	0	1		0	0	0	0	1		
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0			0	0	1	0			
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1			0	0	1	1			
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0			0	1	0	0			
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1			0	1	0	1			
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0			0	1	1	0			
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1			0	1	1	1			
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0			1	0	0	0			
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1			1	0	0	1			
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0			1	0	1	0			
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1			1	0	1	1			
1 мс	1 мс		1	1	0	0			1	1	0	0			
3 мс	3 мс		1	1	0	1			1	1	0	1			
10 мс	10 мс		1	1	1	0			1	1	1	0			
20 мс	20 мс		1	1	1	1			1	1	1	1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.5

8.2.4 Функции и свойства DI

Посредством “DI” в данном случае обозначается система внутри модуля счетчика, которая также может использоваться для управления подачей импульсов (→ 8.3).

Данная система организована следующим образом:

Схематическое изображение

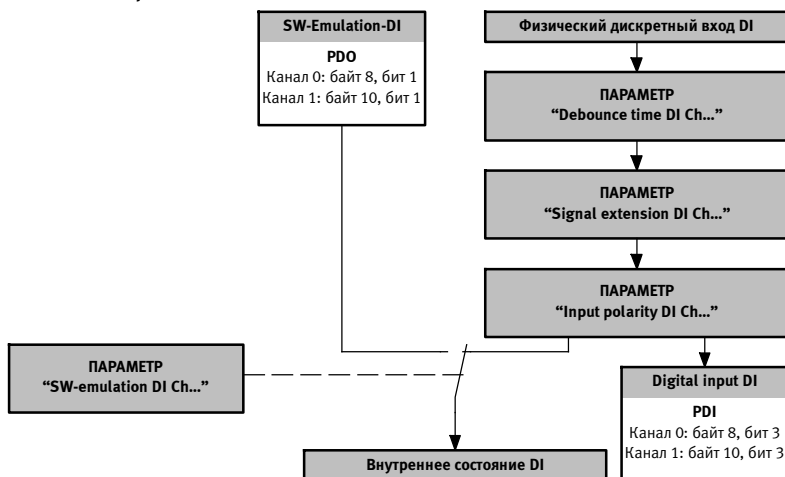


Fig. 8.3

Внутреннее состояние DI

Важное значение имеет внутреннее состояние DI. На него может оказываться влияние непосредственно через управляющий бит PDO или через дискретный вход DI и его параметры (→ Fig. 8.3).

Физические свойства



Физические свойства дискретного входа DI постоянны и не могут быть изменены. Поддерживаются только энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “24 В, односторонний (single-ended)”.

Программная эмуляция DI

Параметр “SW-emulation DI Ch0” или “SW-emulation DI Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала DI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит								
			№ ф-ии ¹⁾			Бит					
			4828 + 64 × m			7	6	5	4	3	2
			Канал 1			Канал 0					
Анализировать физический вход	Off (по умолчанию)	+ 15	0					0			
Анализировать PDO	On		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.6

Управляющий бит “SW-Emulation-DI” в PDO в случае активной программной эмуляции может использоваться для управления внутренним состоянием DI.

Управляющий бит для программной эмуляции дискретного входа DI в PDO										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 08								0
	Внутреннее состояние DI = “1”									1
Канал 1	Внутреннее состояние DI = “0”	Байт 10								0
	Внутреннее состояние DI = “1”									1

Tab. 8.7

Время дребезга на входе DI

Параметр “Debounce time DI Ch0” или “Debounce time DI Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на дискретном входе DI.

Время дребезга на дискретном входе DI													
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры											
		№ ф-ии ¹⁾	Бит										
			7 6 5 4				3 2 1 0						
		4828											
		+ 64 × m				Канал 1				Канал 0			
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 7	0	0	0	0	0	0	0	0			
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1			
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0			
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1			
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0			
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1			
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0			
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1			
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0			
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1			
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0			
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1			
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0			
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1			
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0			
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.8

Продление импульса DI

Параметр “Signal extension DI Ch0” или “Signal extension DI Ch1” задает время продления импульса, зарегистрированного на дискретном входе DI.

Время продления импульса для дискретного входа DI												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828 + 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)	+ 9							0	0	
	15 мс	15 мс									0	1
	50 мс	50 мс									1	0
	100 мс	100 мс									1	1
Канал 1	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)							0	0		
	15 мс	15 мс							0	1		
	50 мс	50 мс							1	0		
	100 мс	100 мс							1	1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.9

Полярность DI

Параметр “Input polarity DI Ch0” или “Input polarity DI Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на дискретном входе DI.

Инвертирование сигналов на дискретном входе DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
		4828 + 64 × m	Канал 1			Канал 0				
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 17	0					0		
Инвертировать сигналы	Inverted		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.10

8.2.5 Свойства дискретного выхода DO

Дискретный выход DO предоставляет широкие возможности конфигурирования и может использоваться для различных целей. Для задания свойств дискретного выхода DO служат различные параметры.

**Примечание**

В данной главе рассматриваются свойства, доступные для параметризации.

- В каждом отдельном случае использования необходимо обращаться к техническим характеристикам (→ A.1 Технические характеристики).

управление

Дискретный выход DO может управляться четырьмя функциональными узлами модуля счетчика.

- выходы компаратора (недоступны в режимах подачи импульсов)
 - выход компаратора “=”
 - выход компаратора “≤”
 - выход компаратора “≥”
 - выход компаратора “в пределах” (Within)
 - выход компаратора “за пределами” (Beyond)
 - выход компаратора “=” + таймер
- импульсный блок (необходимая настройка для режимов подачи импульсов)
- выход данных процесса (→ 8.10 Данные процесса (PDI/PDO))

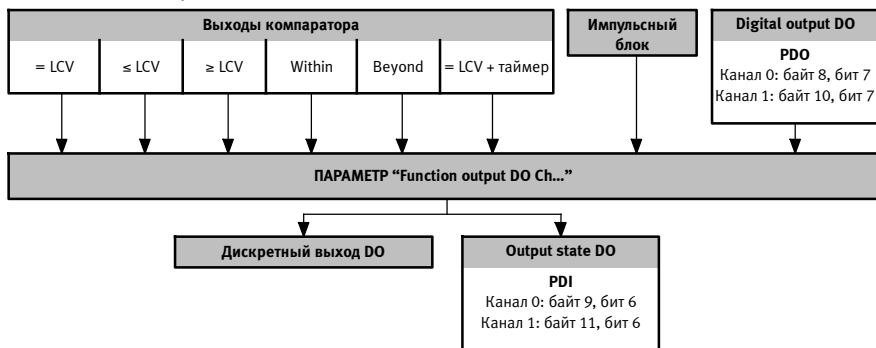
Схематическое изображение

Fig. 8.4

Бит состояния “Output state DO” в PDI отражает состояние дискретного выхода DO.

Состояние дискретного выхода DO в PDI											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 09	0								
	Дискретный выход DO активен		1								
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 11	0								
	Дискретный выход DO активен		1								

Tab. 8.11



Для работы режимов подачи импульсов необходимо, чтобы дискретный выход DO управлялся импульсным блоком.

Параметр “Function output DO Ch0” или “Function output DO Ch1” определяет, какой функциональный узел или выход компаратора управляет дискретным выходом DO.

Управление дискретным выходом DO											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			Канал 1				Канал 0				
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Выход компаратора...		+ 19									
“=” управляет DO	Count = lower comp value			0	0	0			0	0	0
“≤” управляет DO	Count ≤ lower comp value			0	0	1			0	0	1
“≥” управляет DO	Count ≥ lower comp value			0	1	0			0	1	0
“в пределах” управляет DO	Count within comp values			0	1	1			0	1	1
“за пределами” управляет DO	Count outside comp values			1	0	0			1	0	0
“=” + таймер управляют DO	Count = lower comp value + TW...			1	0	1			1	0	1
Импульсный блок управляет DO ²⁾	To pulse unit 0 / To pulse unit 1			1	1	0			1	1	0
Данные процесса управляют DO	To PDO (по умолчанию)			1	1	1			1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Необходимая настройка для режимов подачи импульсов

Tab. 8.12

Управление посредством PDO

При использовании соответствующей конфигурации дискретный выход DO может управляться посредством PDO.

Управление дискретным выходом DO посредством PDO											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Дискретный выход DO не активен	Байт 08	0								
	Дискретный выход DO активен		1								
Канал 1	Дискретный выход DO не активен	Байт 10	0								
	Дискретный выход DO активен		1								

Tab. 8.13

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic output Ch0” или “Phys. characteristic output Ch1” определяет электрическое поведение дискретного выхода DO.

Электрическое поведение дискретного выхода DO

Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
		4828	7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m								
Выход является высокоомным (независимо от PDO)	Output high impedance (предварительная настройка)	+ 11			0	0			0	0
В активном состоянии выход использует напряжение (“1”) 24 вольт. В неактивном состоянии (“0”) он является высокоомным.	P-switch				0	1			0	1
В активном состоянии (“1”) выход является высокоомным. В неактивном состоянии (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт).	N-switch				1	0			1	0
В активном состоянии (“1”) на выход подается напряжение 24 вольт, а в неактивном (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт) ²⁾ .	Push-pull-driver				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Рекомендуется для получения высокой частоты переключения

Tab. 8.14

**Примечание**

Параллельное подключение выходов “Канал 0” и “Канал 1” не допускается.

Выходной ток длительной нагрузки

Существует возможность ограничения как положительного, так и отрицательного выходного тока длительной нагрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max pos cont. output curr. Ch0” или “Max pos cont. output curr. Ch1” задает предел для положительного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO													
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры										
			№ ф-ии ¹⁾	Бит									
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0		
			+ 64 × m										
Канал 0	0,5 A	0,5 A	+ 12						0	0	0	1	
	1,0 A	1,0 A (по умолчанию)								0	0	1	0
	1,5 A	1,5 A								0	0	1	1
	2,0 A	2,0 A								0	1	0	0
	2,5 A	2,5 A								0	1	0	1
	3,0 A	3,0 A								0	1	1	0
	3,5 A	3,5 A								0	1	1	1
	4,0 A	4,0 A							1	0	0	0	
	4,5 O	4,5 A							1	0	0	1	
5,0 O	5,0 A						1	0	1	0			
Канал 1	0,5 A	0,5 A	+ 13						0	0	0	1	
	1,0 A	1,0 A (по умолчанию)								0	0	1	0
	1,5 A	1,5 A								0	0	1	1
	2,0 A	2,0 A								0	1	0	0
	2,5 A	2,5 A								0	1	0	1
	3,0 A	3,0 A								0	1	1	0
	3,5 A	3,5 A								0	1	1	1
	4,0 A	4,0 A							1	0	0	0	
	4,5 O	4,5 A							1	0	0	1	
5,0 O	5,0 A						1	0	1	0			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.15

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max neg cont. output curr. Ch0” или “Max neg cont. output curr. Ch1” задает предел для отрицательного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
			4828 + 64 × m							
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 О	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 О	5,0 А	1	0	1	0					
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 О	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 О	5,0 А	1	0	1	0					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.16



Отрицательный выходной ток длительной нагрузки возникает на канале 1, например, в следующем случае:

- дискретный выход на канале 0 является Р-переключателем и активен (потребляет 24 вольт)
- дискретный выход на канале 1 является N-переключателем и неактивен (потребляет 0 вольт)
- между обоими дискретными выходами подключен потребитель.

Протекающий при этом выходной ток замеряется на канале 0 как положительный, а на канале 1 как отрицательный.

Поведение при коротком замыкании/перегрузке

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Behaviour output Ch0” или “Behaviour output Ch1” определяет, будет ли выход после срабатывания предохранителя отключен или же включится самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение дискретного выхода DO при коротком замыкании/перегрузке										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off (предварительная настройка)	+ 11	0					0		
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. 8.17

Диагностика короткого замыкания/перегрузки

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Monitor output Ch0” или “Monitor output Ch1” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение при перегрузке/коротком замыкании дискретного выхода DO											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
		+ 64 × m	Канал 1				Канал 0				
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	+ 11	0					0			
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.18

8.3 Управление подачей импульсов

Информация, представленная в данном разделе не относится к режиму “Задержка включение/выключения”.

8.3.1 Запуск подачи импульсов

Существуют две возможности запуска подачи импульсов:

- непосредственно при помощи управляющего бита “SW-Gate” в данных процесса (PDO)
- посредством нарастающего фронта на DI при сконфигурированным соответствующим образом параметре “Аппаратный шлюз, подача импульсов Канал...”, если управляющий бит “SW-Gate” в PDO уже находится в состоянии “1”.

Если значение управляющего бита “SW-Gate” равно “0”, то подачу импульсов запустить не получится.

Программный шлюз в PDO										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Подача импульсов заблокирована	Байт 08								0
	Подача импульсов разблокирована									1
Канал 1	Подача импульсов заблокирована	Байт 10								0
	Подача импульсов разблокирована									1

Tab. 8.19

Использование DI для запуска процесса подачи импульсов (аппаратный шлюз)

Параметр “HW-Gate pulse output Ch0” или “HW-Gate pulse output Ch1” определяет, следует ли использовать внутреннее состояние DI (→ 8.2.4 Функции и свойства DI) для запуска процесса подачи импульсов. При этом управляющий бит “SW-Gate” в PDO должен иметь значение “1”.

Использование DI для запуска процесса подачи импульсов										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Запуск процесса подачи импульсов при помощи управляющего бита “Программный шлюз”	Not used (по умолчанию)	+ 48				0				0
Запуск процесса подачи импульсов при помощи внутреннего состояния DI	Used				1					1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.20

Схематическое изображение

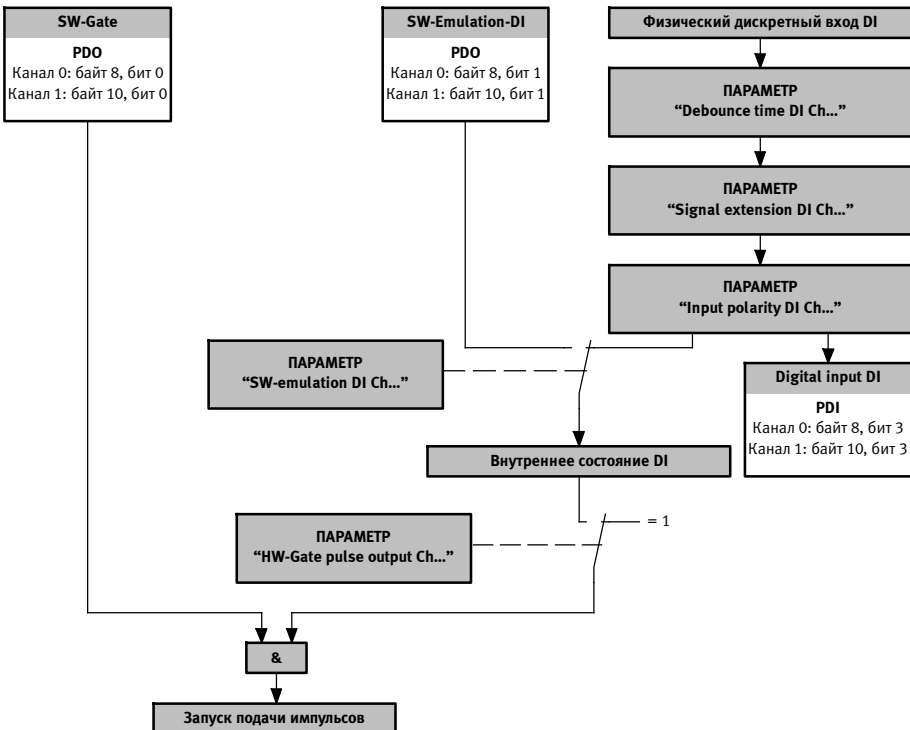


Fig. 8.5

8.3.2 Отмена подачи импульсов

Отмена активированной подачи импульсов производится путем сброса значения управляющего бита “SW-Gate” в PDO на “0”.

Внутреннее состояние DI больше не оказывает никакого влияния после запуска процесса подачи импульсов.

8.3.3 Изменение заданных условий управления



Если параметр “HW-Gate pulse output Ch...” в процессе подачи импульсов меняется с “Not used” на “Used”, то для активации изменений необходимо кратковременно изменить значение управляющего бита “SW-Gate” на “0”, а затем снова на “1”. Исключением являются режимы “Impulse output” и “Pulse train”. Здесь изменения активируются также, если подача последовательности импульсов завершена.

8.3.4 Временная база

Параметр “Time base pulse output Ch0” или “Time base pulse output Ch1” определяет единицу при задании значений режимов подачи импульсов.

Эта единица присваивается значениям, сконфигурированным для других инструкций (параметры и данные процесса).

Определение единицы для подачи импульсов										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Временная база	1 мкс (по умолчанию)	+ 48	0	0			0	0		
	1 мс		0	1			0	1		
	1 с		1	0			1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.21

8.4 Подача импульсов и режим мотора



При использовании режима мотора (→ 9) на канале 1 оба дискретных выхода обоих каналов оказываются занятыми. В этом случае режимы подачи импульсов могут использоваться путем считывания соответствующих битов в PDI (→ 8.10).

8.5 Подача импульсов (Impulse output)

8.5.1 Описание функций

В режиме “Impulse output” имеется возможность активировать дискретный выход DO или соответствующие биты в PDI на время подачи конфигурируемого импульса.

По истечении заданной задержки включения происходит активация импульса, который поддерживается в этом состоянии в течение всего времени подачи импульса.

Задержку включения (Switch-on delay) и время импульса (On time) в любой момент можно изменить через данные процесса (PDO). Измененные значения времени учитываются при запуске следующего импульса.

Биты состояния “STS-FSenable” (“1” с момента запуска подачи импульсов) и “STS-pulse count” (“1”, если импульс активен) служат для отражения функции в данных процесса (PDI).

Запуск подачи импульсов без использования DI

Если внутреннее состояние DI не используется для запуска подачи импульсов (“HW-Gate pulse output Ch...” = “0”), запуск подачи импульсов осуществляется путем установки для управляющего бита “SW-Gate” значения “1”.

Для запуска следующего импульса необходимо изменить значение управляющего бита на “0”, а затем снова на “1”.

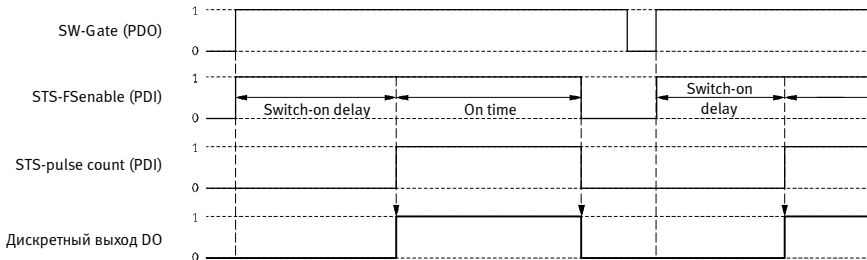


Fig. 8.6

Запуск подачи импульсов с использованием DI

При использовании внутреннего состояния DI (“HW-Gate pulse output Ch...” = “1”) подачу импульсов можно запустить в любой момент времени, пока управляющий бит “SW-Gate” принимает значение “1”. DI позволяет запустить следующий импульс после прохождения предыдущего без установки для управляющего бита значения “0”.

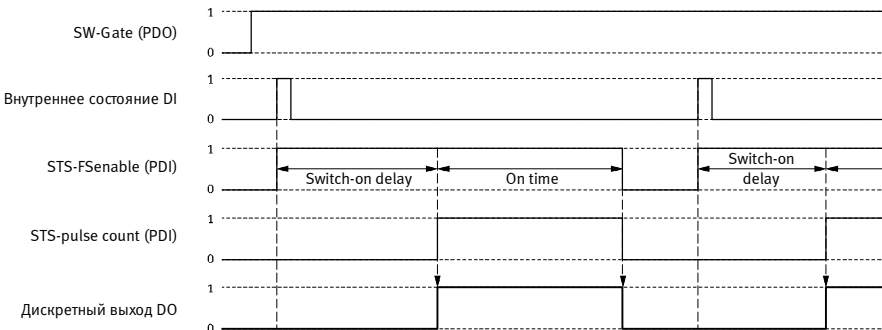


Fig. 8.7

8.5.2 Возможности конфигурирования

Инструкции для режима конфигурируются при помощи данных процесса.

Единица для заданных в данном случае значений конфигурируется с учетом временной базы (→ 8.3.4 Временная база).



При настройке необходимо руководствоваться формулой
“Продолжительность = значение × временная база”.

Значения в данных процесса (PDO)											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Задержка включения (Switch-on delay) (значение ¹): 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Время импульса (On time) (значение ¹): 0 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Задержка включения (Switch-on delay) (значение ¹): 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Время импульса (On time) (значение ¹): 0 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) → Информация

Tab. 8.22



Указанные здесь значения являются максимальными настраиваемыми значениями для диапазона. Фактический, доступный для использования диапазон зависит от настроенной временной базы (параметр “Time base pulse output Ch...”) (→ Tab. 8.23).

Ограничение доступного для использования диапазона значений

Функция	Временная база	Диапазон значений
Задержка включения (Switch-on delay)	1 мкс	0 ... 65 535 мкс
	1 мс	0 ... 65 535 мс
	1 с	0 ... 3 600 с
Время импульса (On time)	1 мкс	25 ... 65 535 мкс
	1 мс	1 ... 65 535 мс
	1 с	1 ... 3 600 с

Tab. 8.23



При конфигурировании за пределами описанных здесь диапазонов значений появляется диагностическое сообщение (ошибка 221) (→ 10 Диагностика).

8.5.3 Считывание текущих фактических значений

Используемые в данный момент для подачи импульсов значения могут считываться через данные процесса (PDI).

Для единиц значений действуют те же самые правила, что и для конфигурации при помощи данных процесса (PDO).

Текущие фактические значения в данных процесса (PDI)										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Задержка включения (Switch-on delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Время импульса (On time) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Задержка включения (Switch-on delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Время импульса (On time) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1

Tab. 8.24

8.6 Широтно-импульсная модуляция (Pulse-width modulation)

8.6.1 Описание функций

В режиме “Pulse-width modulation” имеется возможность активировать дискретный выход DO или соответствующие биты в PDI в виде постоянных импульсов.

По истечении заданной задержки включения активируется подача импульсов, заданная путем указания времени импульса и паузы. Последовательность сохраняется до тех пор, пока “SW-Gate” = “1”.

Время импульса (On time) и паузы (Off time) в любой момент можно изменить через данные процесса (PDO). Изменения времени вступают в силу на следующем фронте.

Задержка включения (Switch-on delay) задается путем параметризации. Изменение вступает в силу только после отмены и перезапуска подачи импульсов.

Биты состояния “STS-FSenable” (“1” с момента запуска подачи импульсов) и “STS-pulse count” (“1”, если импульс активен) служат для отражения функции в данных процесса (PDI).

Запуск подачи импульсов без использования DI

Если внутреннее состояние DI не используется для запуска подачи импульсов (“HW-Gate pulse output Ch...” = “0”), запуск подачи импульсов осуществляется путем установки для управляющего бита “SW-Gate” значения “1”.

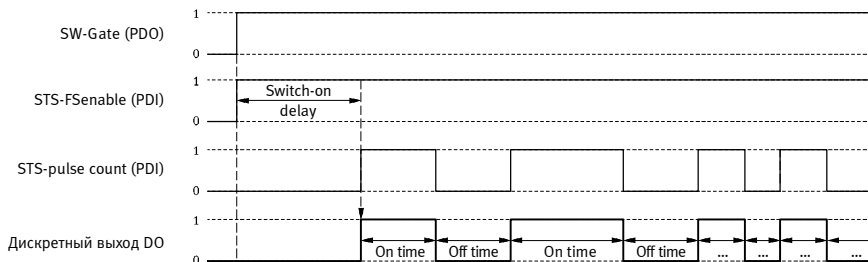


Fig. 8.8

Запуск подачи импульсов с использованием DI

При использовании внутреннего состояния DI (“HW-Gate pulse output Ch...” = “1”) подачу импульсов можно запустить в любой момент времени, пока управляющий бит “SW-Gate” принимает значение “1”. Для завершения подачи импульсов необходимо установить для управляющего бита значение “0”.

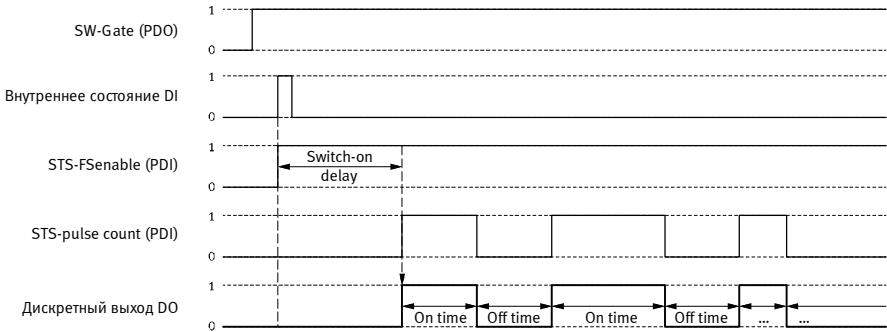


Fig. 8.9

8.6.2 Возможности конфигурирования

Инструкции для режима конфигурирования при помощи параметров и данных процесса. Единица для заданных в данном случае значений конфигурируется с учетом временной базы (→ 8.3.4 Временная база).



При настройке необходимо руководствоваться формулой “Продолжительность = значение × временная база”.

Задержка включения

Параметр “(Switch-on) delay pulse output Ch0” или “(Switch-on) delay pulse output Ch1” определяет, с какого момента импульс будет активен.

Данный параметр доступен только для режимов широтно-импульсной модуляции и цепочки импульсов.

Задержка включения импульсов										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Задержка включения	(Switch-on) delay pulse output Ch0 (0 ... 65 535) ²⁾ По умолчанию: 0	+ 49	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			+ 50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Канал 1	Задержка включения	(Switch-on) delay pulse output Ch1 (0 ... 65 535) ²⁾ По умолчанию: 0	+ 51	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			+ 52	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) → Информация

Tab. 8.25

Значения в данных процесса (PDO)									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Время импульса (On time) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
	Время паузы (Off time) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Канал 1	Время импульса (On time) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
	Время паузы (Off time) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

1) → Информация

Tab. 8.26



Указанные здесь значения являются максимальными настраиваемыми значениями для диапазона. Фактический, доступный для использования диапазон зависит от настроенной временной базы (параметр “Time base pulse output Ch...”) (→ Tab. 8.27).

Ограничение доступного для использования диапазона значений

Функция	Временная база	Диапазон значений
Задержка включения (Switch-on delay)	1 мкс	0 ... 65 535 мкс
	1 мс	0 ... 65 535 мс
	1 с	0 ... 3 600 с
Время импульса (On time)	1 мкс	25 ... 65 535 мкс
	1 мс	1 ... 65 535 мс
	1 с	1 ... 3 600 с
Паузы (Off time)	1 мкс	25 ... 65 535 мкс
	1 мс	1 ... 65 535 мс
	1 с	1 ... 3 600 с

Tab. 8.27



При конфигурировании за пределами описанных здесь диапазонов значений появляется диагностическое сообщение (ошибка 221 или 222 → 10 Диагностика).

8.6.3 Считывание текущих фактических значений

Используемые в данный момент для подачи импульсов значения могут считываться через данные процесса (PDI).

Для единиц значений действуют те же самые правила, что и для конфигурации при помощи данных процесса (PDO).

Текущие фактические значения в данных процесса (PDI)									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Время импульса (On time) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Время паузы (Off time) (значение: 1 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Время импульса (On time) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Время паузы (Off time) (значение: 1 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

Tab. 8.28

8.7 Цепочка импульсов (Pulse train)

8.7.1 Описание функций

В режиме “Pulse train” имеется возможность активировать дискретный выход DO или соответствующие биты в PDI в виде постоянных импульсов с настраиваемым количеством. По истечении заданной задержки включения активируется подача импульсов, заданная путем указания длительности периода и отношения “импульс/пауза”. Подача импульсов остается активной вплоть до достижения заданного количества импульсов или установки для аппаратного шлюза значения “0”.

Длительность периода (On time), количество импульсов (Pulse count) и отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) могут изменяться в любой момент времени через данные процесса (PDO). Изменения вступают в силу на следующем фронте импульса или цепочки импульсов (при изменении количества импульсов).

Задержка включения (Switch-on delay) задается путем параметризации. Изменение вступает в силу только после отмены и перезапуска подачи импульсов или по достижении заданного количества импульсов.

Биты состояния “STS-FSenable” (“1” с момента запуска подачи импульсов) и “STS-pulse count” (“1”, если импульс активен) служат для отражения функции в данных процесса (PDI).

Запуск подачи импульсов без использования DI

Если внутреннее состояние DI не используется для запуска подачи импульсов (“HW-Gate pulse output Ch...” = “0”), запуск подачи импульсов осуществляется путем установки для управляющего бита “SW-Gate” значения “1”.

Для запуска следующей цепочки импульсов необходимо изменить значение управляющего бита на “0”, а затем снова на “1”.

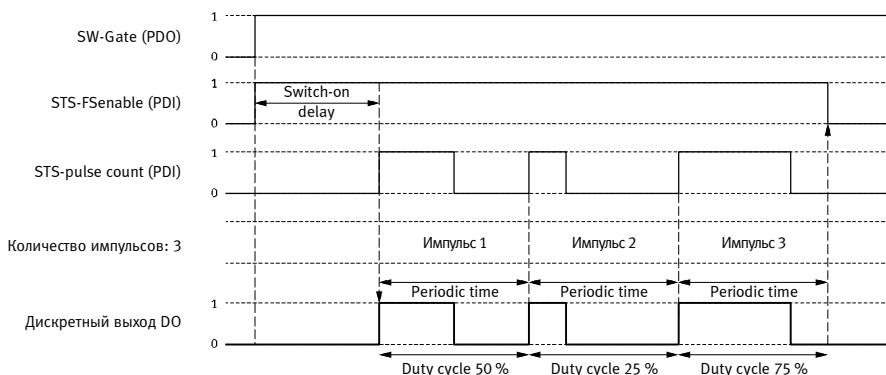


Fig. 8.10

Запуск подачи импульсов с использованием DI

При использовании внутреннего состояния DI (“HW-Gate pulse output Ch...” = “1”) подачу импульсов можно запустить в любой момент времени, пока управляющий бит “SW-Gate” принимает значение “1”. DI позволяет запустить следующую цепочку импульсов после прохождения предыдущей без установки для управляющего бита значения “0”.

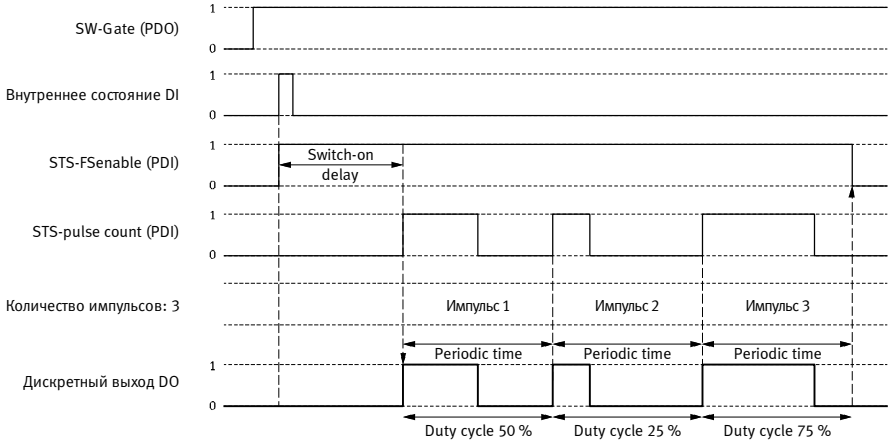


Fig. 8.11

8.7.2 Возможности конфигурирования

Инструкции для режима конфигурируются при помощи параметров и данных процесса.

Единица для заданных в данном случае значений конфигурируется с учетом временной базы (→ 8.3.4 Временная база).



При настройке необходимо руководствоваться формулой
 “Продолжительность = значение × временная база”.

Задержка включения

Параметр “(Switch-on) delay pulse output Ch0” или “(Switch-on) delay pulse output Ch1” определяет, с какого момента импульс будет активен.

Данный параметр доступен только для режимов широтно-импульсной модуляции и цепочки импульсов.

Задержка включения импульсов																		
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры															
			№ ф-ии ¹⁾	Бит														
				7	6	5	4	3	2	1	0							
			4828 + 64 × m															
Канал 0	Задержка включения	(Switch-on) delay pulse output Ch0 (0 ... 65 535) ²⁾ По умолчанию: 0	+ 49	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 50	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Задержка включения	(Switch-on) delay pulse output Ch1 (0 ... 65 535) ²⁾ По умолчанию: 0	+ 51	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 52	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) → Информация

Tab. 8.29

Значения в данных процесса (PDO)																		
Канал	Функция	Адрес	Бит															
			7	6	5	4	3	2	1	0								
Канал 0	Длительность периода (Periodic time) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Количество импульсов (Pulse count) (значение: 1 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) (значение ¹⁾ : 0 (0 %) ... 255 (100 %)	Байт 9	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Длительность периода (Periodic time) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Количество импульсов (Pulse count) (значение: 1 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) (значение ¹⁾ : 0 (0 %) ... 255 (100 %)	Байт 11	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) → Информация

Tab. 8.30



Указанные здесь значения являются максимальными настраиваемыми значениями для диапазона. Фактический, доступный для использования диапазон зависит от настроенной временной базы (параметр “Time base pulse output Ch...” (→ Tab. 8.31).

Ограничение доступного для использования диапазона значений

Функция	Временная база	Диапазон значений
Задержка включения (Switch-on delay)	1 мкс	0 ... 65 535 мкс
	1 мс	0 ... 65 535 мс
	1 с	0 ... 3 600 с
Длительность периода (Periodic time)	1 мкс	50 ... 65 535 мкс
	1 мс	1 ... 65 535 мс
	1 с	1 ... 3 600 с

Tab. 8.31



При конфигурировании за пределами описанных здесь диапазонов значений появляется диагностическое сообщение (ошибка 221 или 222 → 10 Диагностика). Если после конфигурирования значений время импульса или паузы < 25 мкс, то появляется сообщение об ошибке (ошибка 221 → 10 Диагностика). Исключение: отношение “импульс/пауза” 0 % или 100 %.

8.7.3 Считывание текущих фактических значений

Используемые в данный момент для подачи импульсов значения могут считываться через данные процесса (PDI).

Для единиц значений действуют те же самые правила, что и для конфигурации при помощи данных процесса (PDO).

Текущие фактические значения в данных процесса (PDI)									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Длительность периода (Periodic time) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Количество импульсов (Pulse count) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Длительность периода (Periodic time) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Количество импульсов (Pulse count) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

Tab. 8.32

8.8 Задержка включения/выключения (Switch-on/switch-off delay)

8.8.1 Описание функций

В режиме “Switch-on/switch-off delay” дискретный выход DO или соответствующие биты в PDI позволяют воспроизводить импульс, зарегистрированный на дискретном входе DI, с задержкой включения и выключения.

Разблокировка задержки включения/выключения осуществляется при помощи управляющего бита “SW-Gate”.

Задержку включения (Switch-on delay) и выключения (Switch-off delay) в любой момент можно изменить через данные процесса (PDO). Изменения вступают в силу лишь после повторной разблокировки (установите для управляющего бита “SW-Gate” на короткое время значение “0”, а затем “1”). Биты состояния “STS-FSEnable” (“1” с момента разблокировки задержки включения/выключения) и “STS-pulse count” (“1”, если импульс активен) служат для отражения функции в данных процесса (PDI).

Запуск подачи импульсов без использования DI



Режим “Switch-on/switch-off delay” при отсутствии внутреннего состояния DI не функционирует. Параметр “HW-Gate pulse output Ch...” игнорируется.

Запуск подачи импульсов с использованием DI

Подачу импульсов можно запустить в любой момент времени, пока управляющий бит “SW-Gate” принимает значение “1”. DI позволяет запустить следующий импульс (с теми же условиями задержки включения/выключения) по истечении задержки выключения без установки для управляющего бита значения “0”.

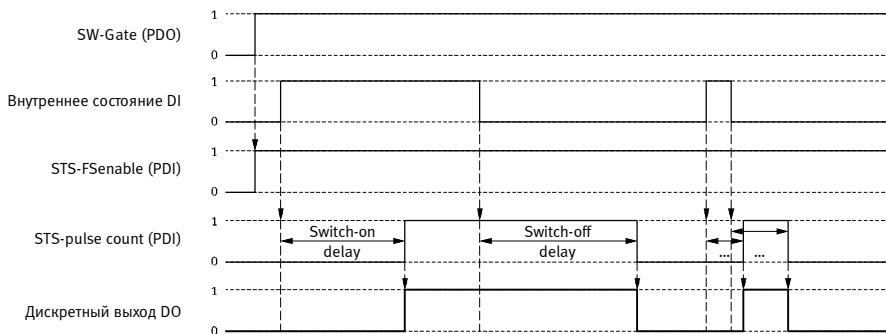


Fig. 8.12

8.8.2 Возможности конфигурирования

Инструкции для режима конфигурируются при помощи данных процесса.

Единица для заданных в данном случае значений конфигурируется с учетом временной базы (→ 8.3.4 Временная база).



При настройке необходимо руководствоваться формулой “Продолжительность = значение × временная база”.

Значения в данных процесса (PDO)										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Задержка включения (Switch-on delay) (значение ¹⁾ : 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Задержка выключения (Switch-off delay) (значение ¹⁾ : 0 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Задержка включения (Switch-on delay) (значение ¹⁾ : 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Задержка выключения (Switch-off delay) (значение ¹⁾ : 0 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) → Информация

Tab. 8.33



Указанные здесь значения являются максимальными настраиваемыми значениями для диапазона. Фактический, доступный для использования диапазон зависит от настроенной временной базы (параметр “Time base pulse output Ch...”) (→ Tab. 8.34).

Ограничение доступного для использования диапазона значений

Функция	Временная база	Диапазон значений
Задержка включения (Switch-on delay)	1 мкс	0 ... 65 535 мкс
	1 мс	0 ... 65 535 мс
	1 с	0 ... 3 600 с
Задержка выключения (Switch-off delay)	1 мкс	0 ... 65 535 мкс
	1 мс	0 ... 65 535 мс
	1 с	0 ... 3 600 с

Tab. 8.34



При конфигурировании за пределами описанных здесь диапазонов значений появляется диагностическое сообщение (ошибка 221) (→ 10 Диагностика).

8.8.3 Считывание текущих фактических значений

Используемые в данный момент для подачи импульсов значения могут считываться через данные процесса (PDI).

Для единиц значений действуют те же самые правила, что и для конфигурации при помощи данных процесса (PDO).

Текущие фактические значения в данных процесса (PDI)

Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Задержка включения (Switch-on delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Задержка выключения (Switch-off delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Задержка включения (Switch-on delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Задержка выключения (Switch-off delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

Tab. 8.35

8.9 Подача частоты (Frequency output)

8.9.1 Описание функций

В режиме “Frequency output” имеется возможность активировать дискретный выход DO или соответствующие биты в PDI при помощи заданной частоты.

По истечении заданной задержки включения активируется подача импульсов, заданная путем указания частоты и отношения “импульс/пауза”. Подача импульсов остается активной вплоть до установки для аппаратного шлюза значения “0”.

Задержку включения (Switch-on delay), частоту (Frequency) и отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) в любой момент можно изменить через данные процесса (PDO). Результаты изменений выражаются следующим образом:

- Изменения для задержки включения вступают в силу после отмены и перезапуска подачи импульсов.
- Изменения для частоты и отношения “импульс/пауза” вступают в силу на следующем фронте импульса.

Биты состояния “STS-FSenable” (“1” с момента запуска подачи частоты) и “STS-pulse count” (“1”, если импульс активен) служат для отражения функции в данных процесса (PDI).

Запуск подачи импульсов без использования DI

Если внутреннее состояние DI не используется для запуска подачи импульсов (“HW-Gate pulse output Ch...” = “0”), запуск подачи импульсов осуществляется путем установки для управляющего бита “SW-Gate” значения “1”.

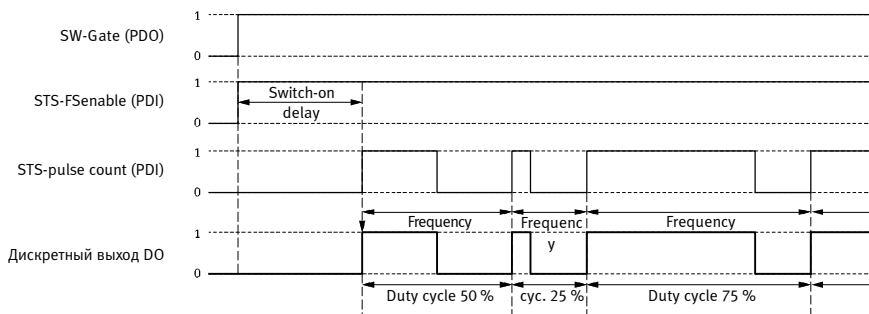


Fig. 8.13

Запуск подачи импульсов с использованием DI

При использовании дискретного выхода DI подачу импульсов можно запустить в любой момент времени, пока управляющий бит “SW-Gate” принимает значение “1”. Для завершения подачи импульсов необходимо установить для управляющего бита значение “0”.

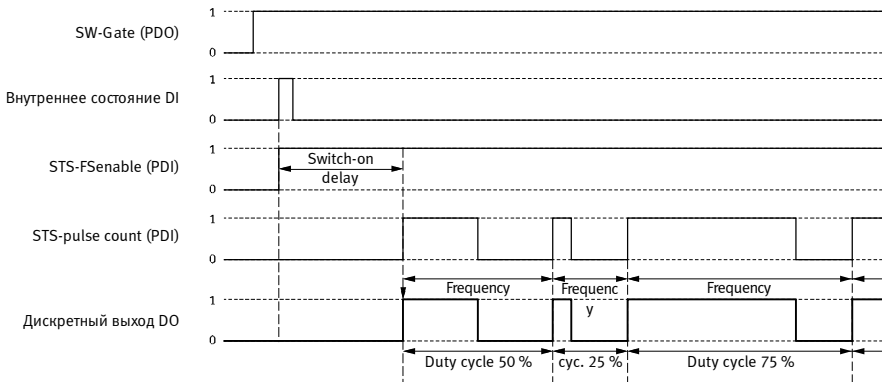


Fig. 8.14

8.9.2 Возможности конфигурирования

Инструкции для режима конфигурируются при помощи параметров и данных процесса. Единица для заданных в данном случае значений конфигурируется с учетом временной базы (→ 8.3.4 Временная база).



При настройке необходимо руководствоваться формулой “Продолжительность = значение × временная база”.

Частотная база

Параметр “Freq. base pulse output Ch0” или “Freq. base pulse output Ch1” определяет единицу измерения при подаче частоты.

Определение единицы для подачи частоты										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
		4828	7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m	Канал 1		Канал 0					
Частотная база	1 Гц (1 ... 20 000) (по умолчанию)	+ 48	0				0			
	1 мГц (1 ... 65 535)		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы СРХ); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 8.36

Значения в данных процесса (PDO)									
Канал	Функция	Адрес	Бит						
			7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Задержка включения (Switch-on delay) (значение ¹⁾ : 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Частота (Frequency) (значение ¹⁾ : 1 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) (значение ¹): 0 (0 %) ... 255 (100 %)	Байт 9	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Задержка включения (Switch-on delay) (значение ¹): 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Частота (Frequency) (значение ¹): 1 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
	Отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) (значение ¹): 0 (0 %) ... 255 (100 %)	Байт 11	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) → Информация

Tab. 8.37



Указанные здесь значения являются максимальными настраиваемыми значениями для диапазона. Фактический, доступный для использования диапазон зависит от настроенной временной базы (параметр “Time base pulse output Ch...”, → Tab. 8.38) или настроенной частотной базы (параметр “Freq. base pulse output Ch...”, → Tab. 8.39).

Ограничение доступного для использования диапазона значений

Функция	Временная база	Диапазон значений
Задержка включения (Switch-on delay)	1 мкс	0 ... 65 535 мкс
	1 мс	0 ... 65 535 мс
	1 с	0 ... 3 600 с

Tab. 8.38

Функция	Частотная база	Диапазон значений
Частота указывает на то, насколько часто в течение заданного промежутка времени происходит какой-либо повторяющийся процесс. (Frequency)	1 Гц	1 ... 20 000 Гц
	1 мГц	1 ... 65 535 мГц

Tab. 8.39



При конфигурировании за пределами описанных здесь диапазонов значений появляется диагностическое сообщение (ошибка 221) (→ 10 Диагностика). Если после конфигурирования значений время импульса или паузы < 25 мкс, то появляется сообщение об ошибке (ошибка 221) (→ 10 Диагностика). Исключение: отношение “импульс/пауза” 0 % или 100 %.

8.9.3 Считывание текущих фактических значений

Используемые в данный момент для подачи импульсов значения могут считываться через данные процесса (PDI).

Для единиц значений действуют те же самые правила, что и для конфигурации при помощи данных процесса (PDO).

Текущие фактические значения в данных процесса (PDI)										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Задержка включения (Switch-on delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 0 ... 1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Частота (Frequency) ¹⁾ (значение: 1 ... 65 535)	Байт 2 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Задержка включения (Switch-on delay) (значение: 0 ... 65 535)	Байт 4 ... 5	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Частота (Frequency) ¹⁾ (значение: 1 ... 65 535)	Байт 6 ... 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1

1) Данное значение является копией значения инструкции в PDO

Tab. 8.40

8.10 Данные процесса (PDI/PDO)

Вход данных процесса (PDI)													
Канал	Функция	Адрес	Бит										
			7	6	5	4	3	2	1	0			
Канал 0	Функция в зависимости от режима (→ разделы 8.5 – 8.9)	Байт 0 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Функция в зависимости от режима (→ разделы 8.5 – 8.9)	Байт 4 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 0	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1											% ₁
		Вход энкодера 2											% ₁
		Вход энкодера 3										% ₁	
		Дискретный вход DI					% ₁						
	STS-FSenable					% ₁							
	STS-pulse count ²⁾				% ₁								
	не используется			X									
не используется			X										
Канал 0	Выход компаратора = LCV	≤ LCV											% ₁
		≥ LCV											% ₁
		в пределах (Within)					% ₁						
		за пределами (Beyond)				% ₁							
		= LCV + Timer			% ₁								
		Состояние дискретного выхода DO		% ₁									
	не используется			X									
Канал 1	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1											% ₁
		Вход энкодера 2											% ₁
		Вход энкодера 3										% ₁	
		Дискретный вход DI					% ₁						
	STS-FSenable					% ₁							
	STS-pulse count ²⁾			% ₁									
	не используется			X									
не используется			X										
Канал 1	Выход компаратора = LCV	≤ LCV											% ₁
		≥ LCV											% ₁
		в пределах (Within)					% ₁						
		за пределами (Beyond)			% ₁								
		= LCV + Timer			% ₁								
		Состояние дискретного выхода DO		% ₁									
	не используется			X									

1) Учитываются параметры входов (например, инвертирование входного сигнала).

2) Бит "Подача импульсов STS" возвращает логическое состояние выходного сигнала.

Tab. 8.41 Данные процесса PDI

Выход данных процесса (PDO)										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Функция в зависимости от режима (→ разделы 8.5 – 8.9)	Байт 0 ... 3	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Функция в зависимости от режима (→ разделы 8.5 – 8.9)	Байт 4 ... 7	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 0	Бит управления Программный шлюз (SW-Gate) Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI)	Байт 8								% ₁
									% ₁	
	Не используется, функция отсутствует						X			
	Не используется, функция отсутствует					X				
	Не используется, функция отсутствует				X					
	Не используется, функция отсутствует			X						
	Не используется, функция отсутствует			X						
	Бит управления Дискретный выход DO		% ₁							
Канал 0	Отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) ¹⁾	Байт 9	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 1	Бит управления Программный шлюз (SW-Gate) Программная эмуляция DI (SW-Emulation-DI)	Байт 10								% ₁
								X		
	Не используется, функция отсутствует					X				
	Не используется, функция отсутствует				X					
	Не используется, функция отсутствует			X						
	Не используется, функция отсутствует			X						
	Не используется, функция отсутствует			X						
	Бит управления Дискретный выход DO		% ₁							
Канал 1	Отношение “импульс/пауза” (Duty cycle) ¹⁾	Байт 11	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	

1) Только для цепочки импульсов и подачи частоты: 0 = всегда выкл., 128 = 50 %, 255 = 100 %

Tab. 8.42 Данные процесса PDO

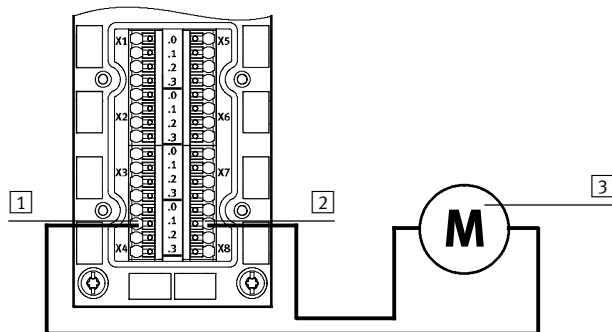
9 Режим мотора

В данной главе рассматривается режим управления мотором пост. тока 24 В с максимальным потреблением тока 5 А.

9.1 Описание функций

Мотор, подключенный к дискретным выходам DO канала 0 и канала 1, может управляться с учетом различных условий (→ 9.3 Использование мотора).

Подключение мотора постоянного тока 24 В



1 Дискретный выход DO, канал 0

2 Дискретный выход DO, канал 1

3 Двигатель постоянного тока 24 В

Fig. 9.1



Данный режим можно выбрать и настроить только для канала 1. На канале 0 могут параллельно использоваться любые режимы, за исключением случая использования дискретного выхода DO. На канале 1 для выбора доступны входы датчиков и дискретный вход DI.

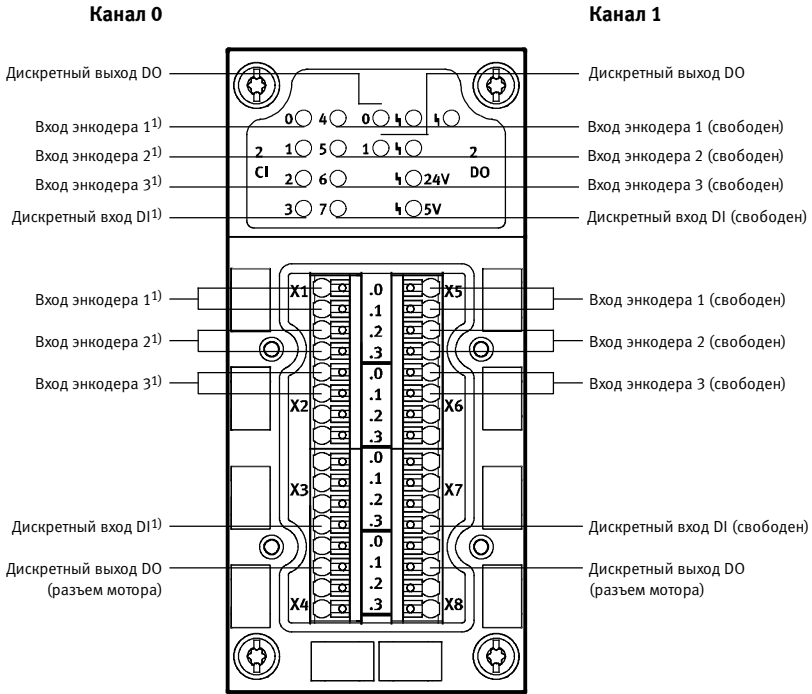
9.2 Свойства индикаторов и входов/выходов



В данном разделе рассматриваются только те возможности конфигурирования конкретных режимов, которые могут обрабатываться также при помощи FMT. Прочие параметры (полный список → А.2 Обзор параметров) могут изменяться с использованием системы управления более высокого уровня.

- Убедитесь, что заданные параметры не смогут стать причиной непредсказуемого поведения оборудования.

9.2.1 Обзор индикаторов и входов/выходов



1) Назначение и функция зависят от рабочего режима

Fig. 9.2

Отобразить

Светодиодные индикаторы отображают логическое состояние соответствующих физических входов и выходов.

Светодиод	Цвет	Функция
Вход энкодера 1 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 2 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Вход энкодера 3 (свободен)	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный вход DI	зеленый	Горит в случае наличия сигнала “1” на физическом входе.
Дискретный выход DO	желтый	Горит при наличии напряжения на дискретном выходе DO

Tab. 9.1



При индикации не учитывается возможное внутреннее инвертирование. Светодиодные индикаторы отражают фактическое состояние физического входа или выхода.

Электрические интерфейсы**Примечание**

После подключения мотора к опорному потенциалу 0 В функция управления перестает действовать, а мотор начинает вращаться без контроля. Управление направлением вращения также становится невозможным.

- Мотор следует подключать только между дискретными выходами (клеммы X4.1 и X8.1).

В следующей таблице представлена информация по назначению присоединительных клемм применительно в зависимости от режима.

Обзор присоединительных клемм					
Клемма канала 0¹⁾		Клемма канала 1		Функция	Описание
X1	.0	X5	.0	Свободн.+	Вход “+” свободно используемый
	.1		.1	Свободн.- ²⁾	Вход “-” свободно используемый
	.2		.2	Свободн.+	Вход “+” свободно используемый
	.3		.3	Свободн.- ²⁾	Вход “-” свободно используемый
X2	.0	X6	.0	Свободн.+	Вход “+” свободно используемый
	.1		.1	Свободн.- ²⁾	Вход “-” свободно используемый
	.2		.2	5 вольт	Напряжение питания энкодера +5 В
	.3		.3	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
X3	.0	X7	.0	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В
	.1		.1	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В
	.2		.2	24 вольт	Напряжение питания энкодера +24 В для дискретного входа DI
	.3		.3	DI	Дискретный вход DI
X4	.0	X8	.0	0 вольт	Напряжение питания энкодера 0 В для дискретного входа DI
	.1		.1	DO	Дискретный выход DO (разъем мотора)
	.2		.2	0 вольт DO	Не использовать!
	.3		.3	FE	Функциональное заземление

1) Функция входов энкодеров на канале 0 зависит от выбранного режима на данном канале.

2) Только при подключении датчика типа 5 В, дифференциальный

Tab. 9.2 Назначение присоединительных клемм



Функция входов энкодеров на канале 0 зависит от выбранного режима.

Поведение при смене режима

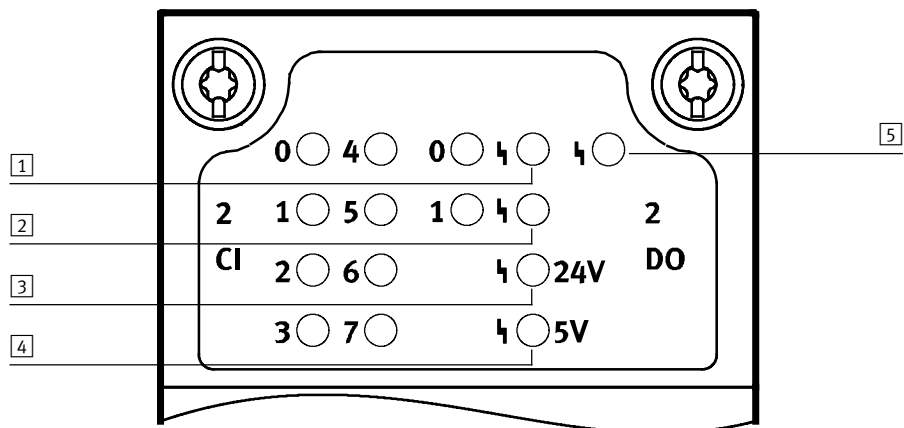


Выход из режима мотора в процессе эксплуатации мотора на высоких оборотах может стать причиной неконтролируемого поведения мотора или повреждения модуля счетчика вследствие обратной подачи напряжения при отсутствии соответствующей конфигурации дискретных выходов.

Поэтому перед сменой режима модуль счетчика снижает обороты мотора путем применения максимального профиля торможения (→ 9.3.1 Описание функций).

9.2.2 Индикация для диагностики

На изображении ниже показана работа светодиодов при отображении диагностической информации.



- | | |
|---|---|
| <p>1 Диагностика дискретного выхода DO, канал 0</p> <p>2 Диагностика дискретного выхода DO, канал 1</p> | <p>3 Диагностика питания энкодера 24 В</p> <p>4 Диагностика питания энкодера 5 В</p> <p>5 Диагностика ошибки модуля</p> |
|---|---|

Fig. 9.3

Светодиод диагностики	Цвет	Функция
Дискретный выход DO (канал 0/1)	красный	Загорается при диагностике ошибки дискретного выхода DO
Питание энкодера 24 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 24 В
Питание энкодера 5 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 5 В
Ошибка модуля	красный	Загорается при диагностике ошибки модуля

Tab. 9.3 Обзор диагностических светодиодных индикаторов



Более подробная информация по возможным причинам и принимаемым мерам при наличии активного индикатора диагностики содержится в отдельной главе (→ 10 Диагностика).

9.2.3 Свойства входов энкодеров

Свойства входов энкодеров (→ Fig. 9.2) могут изменяться путем параметризации.

Тип энкодера

В режиме мотора в качестве типа энкодера задан генератор импульсов с однократным анализом.

При этом не учитывается параметр “Encoder type Ch1”.

Физические свойства

Параметр “Phys. characteristic input Ch0” или “Phys. characteristic input Ch1” задает способ передачи сигнала энкодером, подключенным к соответствующему входу.

Физические свойства входов энкодеров										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Энкодеры 24 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 24Vsingle-end (предварительная настройка)	+ 14			0	0			0	0
Энкодеры 5 В, дифференциальные	A,B,0 5V-differential				0	1			0	1
Энкодеры 5 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 5Vsingle-end				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.4

Single-ended

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Single-ended”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются один сигнальный провод.

Differential

Энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа “Differential”, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются два сигнальных провода. Достоинством является высокая помехоустойчивость при одновременно высокой частоте переключения.

Время дребезга на входе

Параметр “Debounce time AB0 Ch0” или “Debounce time AB0 Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на входах энкодеров.

Время дребезга на входе для входов энкодеров										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
			Бит							
			4828				+ 64 × m			
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1				Канал 0			
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 8	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1		0	0	1
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0		0	0	1
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1		0	0	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0		0	1	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1		0	1	1
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0		0	1	1
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1		0	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0		1	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1		1	0	1
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0		1	0	1
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1		1	0	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0		1	1	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1		1	1	1
10 мс	10 мс		1	1	1	0		1	1	1
20 мс	20 мс		1	1	1	1		1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.5

9.2.4 Свойства дискретного входа DI

Для настройки дискретного входа DI (→ Fig. 9.2) доступны параметры, описываемые в данном разделе.

Физические свойства

Физические свойства дискретного входа DI постоянны и не могут быть изменены. Поддерживаются только энкодеры, оснащенные разъемом для подключения типа **24 В, односторонний (single-ended)**.

Время дребезга на входе DI

Параметр “Debounce time DI Ch0” или “Debounce time DI Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на дискретном входе DI.

Время дребезга на дискретном входе DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828				+ 64 × m			
		Канал 1				Канал 0				
		7	6	5	4	3	2	1	0	
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 7	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.6

Продление импульса DI

Параметр “Signal extension DI Ch0” или “Signal extension DI Ch1” задает время продления импульса, зарегистрированного на дискретном входе DI.

Время продления импульса для дискретного входа DI											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m								
Канал 0	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)	+ 9							0	0
	15 мс	15 мс								0	1
	50 мс	50 мс								1	0
	100 мс	100 мс								1	1
Канал 1	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)						0	0		
	15 мс	15 мс						0	1		
	50 мс	50 мс						1	0		
	100 мс	100 мс						1	1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.7

Полярность DI

Параметр “Input polarity DI Ch0” или “Input polarity DI Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на дискретном входе DI.

Инвертирование сигналов на дискретном входе DI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 17	0					0			
Инвертировать сигналы	Inverted		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.8

9.2.5 Свойства дискретного выхода DO

Для задания свойств дискретного выхода DO служат различные параметры.



Примечание

В данной главе рассматриваются свойства, доступные для параметризации.

- В каждом отдельном случае использования необходимо обращаться к техническим характеристикам (→ A.1 Технические характеристики).

Управление

В режиме мотора следующие свойства дискретных выходов обоих каналов имеют фиксированные настройки:

- параметр “Function output DO Ch...”: “To pulse unit ...”
- параметр “Phys. characteristic output Ch...”: “Push-pull-driver”

Изменения параметров не оказывают какого-либо влияния.

Выходной ток длительной нагрузки

Существует возможность ограничения как положительного, так и отрицательного выходного тока длительной нагрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).



Поскольку используются дискретные выходы обоих каналов, то необходимо, чтобы положительный и отрицательный выходной ток длительной нагрузки, а также поведение при коротком замыкании / перегрузке были настроены одинаково для обоих каналов.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max pos cont. output curr. Ch0” или “Max pos cont. output curr. Ch1” задает предел для положительного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
			4828 + 64 × m								
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12					0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)						0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А						0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А						0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А						0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А						0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А						0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А						1	0	0	0
	4,5 О	4,5 А						1	0	0	1
5,0 О	5,0 А					1	0	1	0		
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13					0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)						0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А						0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А						0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А						0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А						0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А						0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А						1	0	0	0
	4,5 О	4,5 А						1	0	0	1
5,0 О	5,0 А					1	0	1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.9

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки

Параметр “Max neg cont. output curr. Ch0” или “Max neg cont. output curr. Ch1” задает предел для отрицательного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 А	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 А	5,0 А	1	0	1	0					
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 А	4,5 А		1	0	0	1			
5,0 А	5,0 А	1	0	1	0					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.10

Поведение при коротком замыкании/перегрузке

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Behaviour output Ch0” или “Behaviour output Ch1” определяет, будет ли выход после срабатывания предохранителя отключен или же включится самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение дискретного выхода DO при коротком замыкании/перегрузке								
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры						
		№ ф-ии ¹⁾	Бит					
			7	6	5	4	3	2
		Канал 1			Канал 0			
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off (предварительная настройка)	+ 11	0				0	
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume		1				1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. 9.11

Диагностика короткого замыкания/перегрузки

Дискретный выход DO защищен от короткого замыкания и перегрузки. В случае выхода за пределы заданного значения происходит срабатывание электронного предохранительного устройства (→ 3.2.2 Питание с использованием UOUT).

Параметр “Monitor output Ch0” или “Monitor output Ch1” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение при перегрузке/коротком замыкании дискретного выхода DO													
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры											
		№ ф-ии ¹⁾	Бит										
			7 6 5 4				3 2 1 0						
		+ 64 × m				Канал 1				Канал 0			
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	+ 11	0					0					
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)		1					1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. 9.12

9.3 Использование мотора

9.3.1 Описание функций

При активированном режиме мотора (Motor operating mode) оба дискретных выхода DO модуля счетчика автоматически присваиваются системе управления мотора и перестают быть доступными для других функций.

Управление мотором осуществляется при помощи сигналов ШИМ на дискретных выходах DO. Частота сигналов ШИМ составляет 20 кГц. Путем изменения скважности импульсов (ШИМ) на обоих выходах можно управлять скоростью мотора, а также направлением его вращения.



Осторожно

Фактическое направление вращения зависит от подключения мотора.

- Перед вводом в эксплуатацию путем проведения безопасного тестирования необходимо убедиться, что фактическое направление вращения подключенного мотора соответствует требуемому поведению.



Примечание

Опасность, вызванная непредусмотренным перемещением мотора или штока.

- Убедитесь в том, что возможное перемещение никому не угрожает.
- Оценку рисков следует выполнять согласно Директиве по машинному оборудованию.
- На основании этой оценки рисков необходимо разработать систему безопасности для всей установки с учетом всех встроенных элементов. К ней также относятся электрические приводы.
Шунтирование предохранительных устройств является недопустимым.

Задание скважности ШИМ производится на моторе (Duty cycle). Задание выполняется в CPX-FMT в диапазоне от -100% (полная модуляция назад) до $+100\%$ (полная модуляция вперед). Через данные процесса (PDO) выполняется настройка скважности ШИМ в диапазоне от -32768 (соответствует -100%) до 32767 (соответствует $+100\%$).

Пример

Задача: скважность ШИМ (Duty cycle) +50 % (направление вращения – вперед)

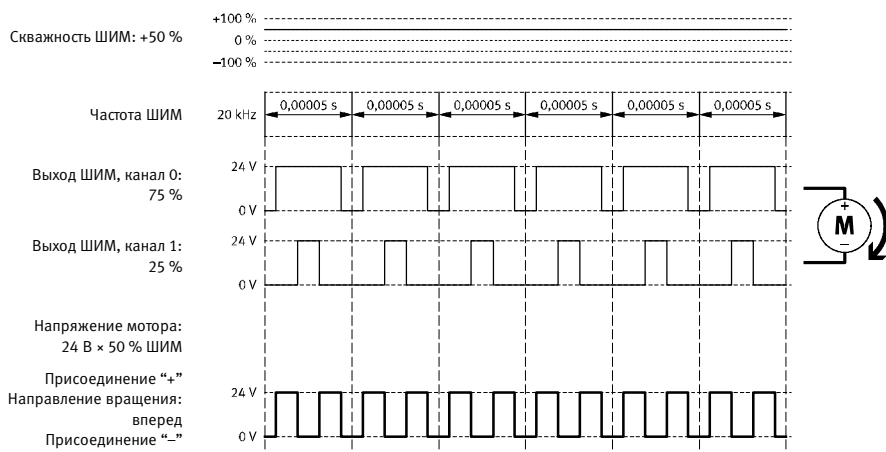


Fig. 9.4



При значении от -50 % (направление вращения – назад) сигналы ШИМ на обоих выходах меняются местами. В результате на дискретных выходах выдача значений производится с обратной полярностью.

Пример

Задача: скважность ШИМ (Duty cycle) +100 % (направление вращения – вперед)

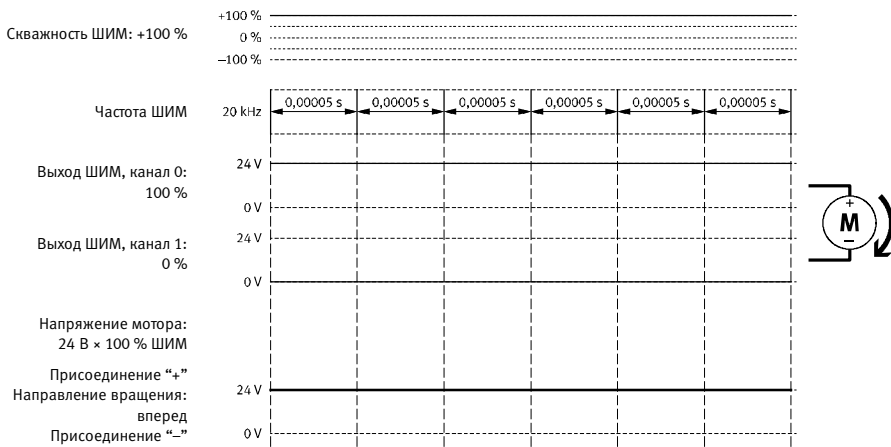


Fig. 9.5



При задании скважности ШИМ = “0” оба выхода отключаются и на них подается опорный потенциал 0 В.

Пример

Задача: скважность ШИМ (Duty cycle) 0 %

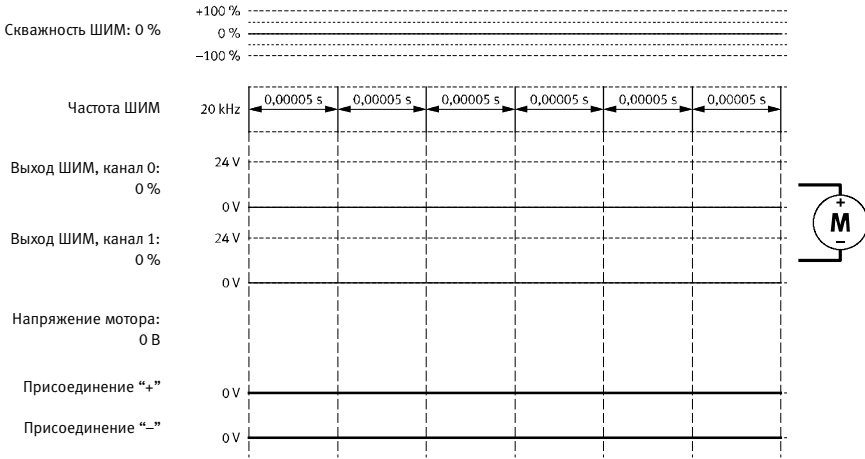


Fig. 9.6

Другие примеры

Значения		ШИМ DO 0 (мотор +)	ШИМ DO 1 (мотор -)	Напряжение мотора	Направление вращения
FMT	PDO				
100 %	32767	100,0 %	0 %	24 В × 100 % ШИМ	100 % вперед
75 %	24576	87,5 %	12,5 %	24 В × 75 % ШИМ	75 % вперед
50 %	16384	75,0 %	25,0 %	24 В × 50 % ШИМ	50 % вперед
25 %	8192	62,5 %	37,5 %	24 В × 25 % ШИМ	25 % вперед
0 %	0	0 %	0 %	0 В	Состояние покоя
-25 %	-8192	37,5 %	62,5 %	24 В × -25 % ШИМ	25 % назад
-50 %	-16384	25,0 %	75,0 %	24 В × -50 % ШИМ	50 % назад
-75 %	-24576	12,5 %	87,5 %	24 В × -75 % ШИМ	75 % назад
-100 %	-32768	0 %	100 %	24 В × -100 % ШИМ	100 % назад

Tab. 9.13

Измеренное значение тока

Текущее значение выходного тока на обоих дискретных выходах DO представляется в PDI в виде 8-битного целого числа со знаком с разрешением 100 мА (→ 9.4 Данные процесса (PDI/PDO)).

Выходной ток дискретных выходов DO в PDI										
Канал	Функция	Адрес	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 1	Measured current DO, Ch0	Байт 6	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
	Measured current DO, Ch1	Байт 7	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

Tab. 9.14

Диапазон значений от -128 (-12,8 А) до 127 (12,7 А). При этом одно приращение соответствует 100 мА.

Значение	Минимум	Максимум	Разрешение
В PDI	-128	127	1
Соответствующее значение тока	-12,8 А	12,7 А	100 мА

Tab. 9.15

Обратная связь по напряжению**Примечание**

При использовании внешнего привода или в случае выбега мотора часть энергии возвращается обратно, что может привести к возникновению всплесков напряжения и, как следствие, к повреждению блока питания.

Кратковременное отключение напряжения в блоках питания с защитой от превышения напряжения приводит к тому, что на некоторое время над поведением мотора утрачивается контроль.

Это негативным образом отражается на надежности оборудования.

- Проконтролируйте или замерьте обратное напряжение.
- Необходимо предусмотреть использование внешней защиты от перенапряжения (например, конденсатора, подключенного параллельно, для отбора возвращаемой энергии).
- Торможение мотора следует производить максимально медленно.
- Используйте подходящий блок питания.
- Установите защиту от обратного напряжения.

Профили ускорения или торможения

Поведение при изменении скорости мотора может задаваться при помощи профилей ускорения и торможения через данные процесса (PDO).



Определение основано на указании скважности ШИМ в данных процесса (PDO) в диапазоне $-32768 \dots 32767$. Значения профилей ускорения и торможения служат для определения величины, на которую изменяется скважность на дискретных выходах за секунду.

Пример:

- значение ШИМ на выходах: +50 % (PDO: 16384)
- значение профиля ускорения: 10 % (PDO: 6554)
- значение профиля торможения: 10 % (PDO: 6554)

При изменении значения ШИМ в PDO на +75 % (PDO: 24576) изменяется скважность или значение в PDO на 6554 за одну секунду.

целевое значение 24576 – выходное значение 16384 = разница 8192

разница 8192 / разница в секунду 6554 = длительность 1,25 секунд



Значение “0” для профиля ускорения и торможения приводит к тому, что скважность ШИМ на дискретных выходах больше не изменяется.

Для обеспечения возможности управления мотором необходимо, чтобы выбранные профили ускорения и торможения были > 0 .

9.3.2 Возможности конфигурирования

Инструкции для режима конфигурируются при помощи данных процесса (→ 9.4)

9.4 Данные процесса (PDI/PDO)

Вход данных процесса (PDI)											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Функция зависит от режима на канале 0	Байт 0 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Текущее значение скважности ШИМ	Байт 4 ... 5	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Measured current DO, Ch0	Байт 6	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Measured current DO, Ch1	Байт 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 0	Функция зависит от режима на канале 0	Байт 8 ... 9	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Сигнал ¹⁾ на	Вход энкодера 1	Байт 10								%1
		Вход энкодера 2								%1	
		Вход энкодера 3								%1	
		Дискретный вход DI						%1			
	Направление вращения мотора (0 = назад, 1 = вперед)					%1					
	не используется					X					
	не используется					X					
не используется				X							
Канал 1	Выход компаратора	= LCV	Байт 11								%1
		≤ LCV								%1	
		≥ LCV								%1	
		в пределах (Within)							%1		
		за пределами (Beyond)						%1			
		= LCV + Timer					%1				
	Состояние дискретного выхода DO				%1						
не используется			X								

1) Учитываются параметры входов (например, инвертирование входного сигнала).

Tab. 9.16

Выход данных процесса (PDO)											
Канал	Функция	Адрес	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Функция зависит от режима на канале 0	Байт 0 ... 3	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Профиль ускорения (Speed-up ramp) (0 ... 65 535 (100 %))	Байт 4 ... 5	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
	Профиль торможения (Slowdown ramp) (0 ... 65 535 (100 %))	Байт 6 ... 7	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 0	Функция зависит от режима на канале 0	Байт 8 ... 9	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1
Канал 1	Скважность ШИМ (Duty cycle), направление вращения (-32768 (-100 %) ... 32767 (100 %))	Байт 10 ... 11	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1	%1

Tab. 9.17

10 Диагностика

10.1 Обзор средств диагностики

В зависимости от параметризации модуля счетчика доступны следующие возможности диагностики и обработки ошибок:

Средство диагностики	Краткое описание	Преимущества	Подробное описание
Светодиодная индикация	Светодиоды непосредственно указывают на аппаратные ошибки, ошибки конфигурации, ошибки шины и т. д.	Быстрое распознавание ошибки “на месте”	→ 10.2
Диагностика CPX	Модуль счетчика передает шинному узлу CPX или CPX-FEC/CPX-CEC сообщения о конкретных неполадках в виде сообщений об ошибках (номеров ошибок).	Детальное распознавание ошибок	→ 10.3

Tab. 10.1

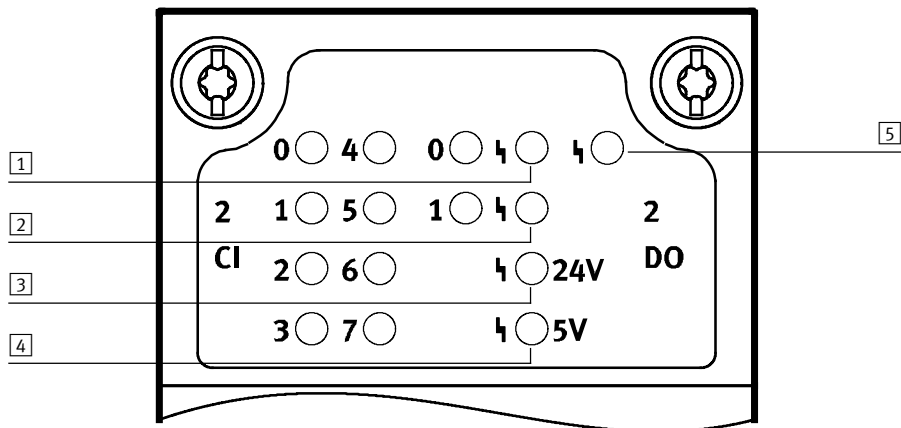


Учитывайте, что отображаемая диагностическая информация может зависеть от настроек и режима (→ Главы 5 ... 9, → Приложение А.2).

10.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации

В целях диагностики модуля счетчика и, при необходимости, подключенных устройств модуль счетчика оснащен светодиодами состояния.

На изображении ниже (→ Fig. 10.1) показана работа светодиодов при отображении диагностической информации.



- 1 Диагностика дискретного выхода DO, канал 0
 2 Диагностика дискретного выхода DO, канал 1

- 3 Диагностика питания энкодера 24 В
 4 Диагностика питания энкодера 5 В
 5 Диагностика ошибки модуля

Fig. 10.1

Светодиод диагностики	Цвет	Функция	Описание
Дискретный выход DO (канал 0/1)	красный	Загорается при диагностике ошибки дискретного выхода DO	Перегрузка/короткое замыкание дискретного выхода
Питание энкодера 24 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 24 В	Перегрузка/короткое замыкание питания энкодеров 24 В
Питание энкодера 5 В	красный	Загорается при диагностике ошибки питания энкодера 5 В	Перегрузка/короткое замыкание питания энкодеров 5 В
Ошибка модуля	красный	Загорается при диагностике ошибки модуля	Загорается при возникновении любой из ошибок модуля, описанных в таблице ниже. (→ Tab. 10.22)

Tab. 10.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации

10.3 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов

10.3.1 Категории ошибок

Ошибки, распознаваемые модулем счетчика, подразделяются на две категории:

- некритические ошибки
- критические ошибки

Они различаются значимостью своего влияния на модуль счетчика и результатами.

Некритические ошибки

Не оказывают влияния на функциональность канала. Последствия возникновения ошибки:

- отображение диагностического сообщения с указанием номера ошибки
- сброс неправильной настройки до состояния по умолчанию

Пользователь может проверить и скорректировать конфигурацию.

Критические ошибки

Оказывают влияние на функциональность канала. Последствия возникновения ошибки:

- отображение диагностического сообщения с указанием номера ошибки
- используемый канал дискретный выход DO переходит в высокоимпедансное состояние и перестает посылать активные сигналы.

Канал остается в таком состоянии до тех пор, пока пользователи не устранят причину ошибки, т. е. пока не параметры конфигурации, вызывающей ошибку, не будут изменены на правильные.



Перед изменением конфигурации, вызывающей ошибку, можно внести изменения в другие конфигурации, например, чтобы воспрепятствовать активации дискретного выхода DO после выхода из состояния ошибки.

10.3.2 Некритические ошибки вследствие неправильной конфигурации

То, какая конфигурация является причиной некритической ошибки, зависит от режима. В таблицах ниже перечислены возможные ошибки конфигурации, отсортированные по типу режима и номеру.



Представленные ошибки конфигурации могут возникать только в случае конфигурирования с использованием системы управления более высокого уровня. FMT не предоставляет подобные возможности.

Все режимы

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Max pos cont. output curr. Ch0	12	207					0	0	0	0	Значение не определено
							1	0	1	1	
							1	1	0	0	
							1	1	0	1	
							1	1	1	0	
							1	1	1	1	
Max pos cont. output curr. Ch1	13	207					0	0	0	0	
							1	0	1	1	
							1	1	0	0	
							1	1	0	1	
							1	1	1	0	
							1	1	1	1	
Max neg cont. output curr. Ch0	12	208	0	0	0	0					
			1	0	1	1					
			1	1	0	0					
			1	1	0	1					
			1	1	1	0					
			1	1	1	1					
Max neg cont. output curr. Ch0	13	208	0	0	0	0					
			1	0	1	1					
			1	1	0	0					
			1	1	0	1					
			1	1	1	0					
			1	1	1	1					

Tab. 10.3

Режимы подсчета

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
CNT-function input DI Ch...	17	209						1	1	1	Значение не определено
				1	1	1					

Tab. 10.4

Выход данных процесса (PDO)		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	Байт		7	6	5	4	3	2	1	0	
Адрес объекта, канал 0	9	220	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	1)
Адрес объекта, канал 1	11		% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Является источником ошибки, если > 00001100(бин.) (12(дес.))

Tab. 10.5

Объект		Ошибка	Информация
Название	Адр.		
Верхнее предельное значение (UL)	6	216	Является источником ошибки, если UL – LL ≤ гистерезис
Нижнее предельное значение (LL)	7		
Верхний предел подсчета (UCL)	2	217	Является источником ошибки, если UCL ≤ LCL
Нижний предел подсчета (LCL)	3		
Верхнее контрольное значение (UCV)	4	218	Является источником ошибки, если UCV – LCV ≤ гистерезис
Нижнее контрольное значение (LCV)	5		

Tab. 10.6

Режимы измерения

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		Канал 1				Канал 0				
			7	6	5	4	3	2	1	0	
POS-function input DI Ch...	18	210							1	1	Значение не определено
				1	1						

Tab. 10.7

Выход данных процесса (PDO)		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	Байт		7	6	5	4	3	2	1	0	
Адрес объекта, канал 0	9	220	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	1)
Адрес объекта, канал 1	11		% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Является источником ошибки, если > 00001100(бин.) (12(дес.))

Tab. 10.8

Объект		Ошибка	Информация
Название	Адр.		
Верхнее предельное значение (UL)	6	216	Является источником ошибки, если UL – LL ≤ гистерезис
Нижнее предельное значение (LL)	7		
Верхнее контрольное значение (UCV)	4	218	Является источником ошибки, если UCV – LCV ≤ гистерезис
Нижнее контрольное значение (LCV)	5		

Tab. 10.9

Режимы определения позиции и скорости

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
POS-function input DI Ch... ¹⁾	18	210							1	1	Значение не определено
SSI-telegram cycle Ch... ²⁾	47	219			1	1			1	1	Значение не определено

1) Только режим "Определение позиции"

2) Является источником ошибки, если "Encoder type Ch..." = "SSI-encoder"

Tab. 10.10

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Pulse/rotation between AB&O Ch0	31	0	0	0	0	0	0	
	32	0	0	0	0	0	0	0	0		
Pulse/rotation between AB&O Ch1	33	227	0	0	0	0	0	0	0	0	1)
	34	0	0	0	0	0	0	0	0		

1) Является источником ошибки, если "Encoder type Ch..." = "Encoder 90° phase ..."

Tab. 10.11

Выход данных процесса (PDO)		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	Байт		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Адрес объекта, канал 0	9	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	
Адрес объекта, канал 1	11	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{1}$	1)	

1) Является источником ошибки, если > 00001100_(бин.) (12_(дес.))

Tab. 10.12

Объект		Ошибка	Информация
Название	Адр.		
Верхнее предельное значение (UL)	6 ¹⁾	216	Является источником ошибки, если $UL - LL \leq$ гистерезис
	10 ²⁾		
	7 ¹⁾		
Нижнее предельное значение (LL)	11 ²⁾		
	2	217	Является источником ошибки, если $UCL \leq LCL$ ¹⁾
Верхний предел подсчета (UCL)	3		
Нижний предел подсчета (LCL)	4 ¹⁾	218	Является источником ошибки, если $UCV - LCV \leq$ гистерезис
	Верхнее контрольное значение (UCV)		
Нижнее контрольное значение (LCV)	5 ¹⁾		
	9 ²⁾		

1) Только режим "Measure/determine position"

2) Только режим "Measure velocity" и "Measure velocity Ch..."

Tab. 10.13

Режимы подачи импульсов

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
(Switch-on) delay pulse output Ch0	49	222	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1) 2)
	50		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	
(Switch-on) delay pulse output Ch1	51	222	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1) 2)
	52		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	

1) Только режимы "Pulse-width modulation" и "Pulse train"

2) Является источником ошибки, если > 3 600 и "Time base pulse output Ch..." = "1 c"

Tab. 10.14

Выход данных процесса (PDO)		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	Байт		7	6	5	4	3	2	1	0	
Заданные значения для подачи импульсов, канал 0	0 ... 3	221	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1)
Заданные значения для подачи импульсов, канал 1	4 ... 7		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	

1) Является источником ошибки, если длительность пульсации и/или паузы < 25 мкс или > 3 600 с или если задержка включения/выключения > 3 600 с

Tab. 10.15

Режим мотора



Для режима мотора ошибки не определены.

10.3.3 Критические ошибки вследствие неправильной конфигурации

То, какая конфигурация является причиной критической ошибки, зависит от режима.

Исключением являются только параметры “Operating mode Ch...”. В таблицах ниже перечислены возможные ошибки конфигурации, отсортированные по типу режима и номеру.



Представленные ошибки конфигурации могут возникать только в случае конфигурирования с использованием системы управления более высокого уровня. FMT не предоставляет подобные возможности.

Параметр “Режим”

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Operating mode Ch...	6	206					1	0	0	1	1) 1)
			1	0	0	1					
							1	1	1	1	Значение не определено

1) Настройка “Measure velocity Ch...”. Является источником критической ошибки, если режим другого канала не “Measure/determine position” или “Measure velocity”

Tab. 10.16

Режимы подсчета

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Phys. characteristic input Ch...	14	224							1	1	Значение не определено
					1	1					
Function DIR Ch...	15	225							1	1	
									1	1	
			1	1	0						
				1	1	1					

Tab. 10.17

Режимы измерения

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Phys. characteristic input Ch...	14	224							1	1	Значение не определено
Pulse/rotation Ch0 ¹⁾	25	226	0	0	0	0	0	0	0	0	
	26		0	0	0	0	0	0	0	0	
Pulse/rotation Ch1 ¹⁾	27		0	0	0	0	0	0	0	0	
	28		0	0	0	0	0	0	0	0	

1) Только режим "Measure r.p.m."

Tab. 10.18

Режимы определения позиции и скорости

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Phys. characteristic input Ch... ¹⁾	14	224							1	1	Значение не определено
Function DIR Ch... ²⁾	15	225			1	1					
									1	1	0
					1	1	0				
Encoder type Ch...	30	211							1	1	0
									1	1	1
					1	1	0				
Reference mode Ch... ^{2) 3)}	37	212							1	0	0
									1	0	1
					1	0	0				
SSI-parity Ch... ⁴⁾	43	213							1	1	
			1	1							
SSI-data frame bits Ch...	38	214				%	%	%	%	%	5)
	39										

1) Является источником ошибки, если "Encoder type Ch..." ≠ "SSI-encoder"

2) Является источником ошибки, если "Encoder type Ch..." = "Encoder with impulse & direct."

3) Только режим "Определение позиции", если "Encoder type Ch..." ≠ "SSI-encoder"

4) Является источником ошибки, если "Encoder type Ch..." = "SSI-encoder"

5) Является источником ошибки, если обрамляющие биты данных < биты значения позиции + бит четности и "Encoder type Ch..." = "SSI-encoder"

Tab. 10.19

Объект		Ошибка	Информация
Название	Адр.		
Conversion factor ¹⁾	12	223	Является источником ошибки, если $< 1,175 \times 10^{-38}$ (0080 0000 _(hex)) или +бесконечность (7F80 0000 _(hex)).

1) Только режим “Measure velocity” и “Measure velocity Ch...”

Tab. 10.20

Режимы подачи импульсов

Параметры		Ошибка	Значение (биты)								Информация
Название	№ ошибки		7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Time base pulse output Ch...	48	215						1	1		Значение не определено

Tab. 10.21

Режим мотора



Для режима мотора (Motor operating mode) ошибки не определены.

10.3.4 Значения PDI при критических ошибках

В целях распознавания критической ошибки на основании данных процесса с использованием системы управления более высокого уровня, байты 0 ... 3 (канал 0) или байты 4 ... 7 (канал 1) во входном диапазоне данных процесса (PDI) при возникновении критической ошибки принимают максимальное, пригодное для отображения, значение.



В режимах “Measure velocity” и “Measure velocity Ch...” данные байты используют следующий формат отображения “32-битное короткое вещественное число”.

Максимальное отображаемое значение соответствует в данном случае “+ бесконечность” (7F80 0000).

10.3.5 Список номеров ошибок

Модуль счетчика может сигнализировать о следующих ошибках (→ Tab. 10.22):



Дополнительную информацию см. в описании системы CPX в главе “Диагностика и обработка ошибок”.

Ошибка	Ошибка	Описание
2	Short circuit	Короткое замыкание/перегрузка – Питание энкодера 24 В – Питание энкодера 5 В – Дискретный выход 0 – Дискретный выход 1
5	Undervoltage in power supply	Низкое напряжения питания нагрузки
9	Lower limit exceeded	Текущее значение ниже нижнего предельного значения
10	Upper limit exceeded	Текущее значение превышает верхнее предельное значение
62	Overflow in time measurement	Нет импульсов в течение времени интеграции
72	SSI-parity error	Ошибка четности в телеграмме SSI
73	limit monitoring	Значение энкодера за пределами диапазона подсчета
74	limit exceeded in measure duty cycle	Превышение максимального времени при измерении длительности периода
108	Encoder error	Ошибка в ходе проверки импульсов датчика угла поворота между 0-импульсами
206	Fault in param. operating mode	Режим не поддерживается Причины: – Системой более высокого уровня для канала 0 выбран режим мотора. – На одном канале выбрано “Измерение скорости канала ...”, в то время как на другом канале не выбрано “Определение позиции” или “Измерение скорости”.
207	Fault in param. max pos cont.outputcurr.	Недействительное значение
208	Fault in param. max neg cont.outputcurr.	Недействительное значение
209	Fault in param. CNT-function input DI	Недействительное значение
210	Fault in param. POS-function input DI	Недействительное значение
211	Fault in param. encoder type	Недействительное значение
212	Fault in param. reference mode	Недействительное значение
213	Fault in param. SSI-parity	Недействительное значение
214	Fault in param. SSI-telegram cycle	Недействительное значение
215	Fault in param. time base pulse output	Недействительное значение
216	Fault in object limit	Верхнее предельное значение – нижнее предельное значение \leq гистерезис

Ошибка	Ошибка	Описание
217	Fault in object count limit	Верхний предел подсчета \leq Нижний предел подсчета
218	Fault in object comp value	Верхнее контрольное значение – нижнее контрольное значение \leq гистерезис
219	Fault in reference mode	Недействительное значение
220	Invalid object address	Несуществующий адрес объекта
221	Fault in pulse output settings	Настройка PDO, подача импульсов, время импульса, длительность паузы < 25 мкс или $> 3\ 600$ с либо Настройка PDO, подача импульсов, задержка включения/выключения $> 3\ 600$ с
222	Pulse output debounce time out of range	Настройка параметров подачи импульсов, задержка включения вне спецификации ($> 3\ 600$ с)
223	Fault in speed factor	Измерение скорости, неправильный коэффициент пересчета: $< 1,175 \times 10^{-38}$ (0080 0000 _(hex)) или + бесконечность (7F80 0000 _(hex))
224	Fault in phys. characteristic input	Недействительное значение
225	Fault in function DIR	Недействительное значение
226	Fault in pulse per rotation	Недействительное значение
227	Fault in pulse per rotation between AB&O	Недействительное значение

Tab. 10.22

A Техническое приложение

A.1 Технические характеристики



Общие технические характеристики CPX-терминала → Описание системы CPX P.BE-CPX-SYS...

Общая информация	
Класс защиты посредством корпуса ¹⁾ согласно IEC 60529: – в полностью смонтированном состоянии – электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками – присоединительные клеммы с крышкой АК-8KL и резьбовым комплектом VG-K-M9.	IP65/IP67
Защита от удара электротоком Защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1	за счет цепи защитного сверхнизкого напряжения PELV (Protected Extra-Low Voltage)
Код модуля (для конкретного CPX)	183/1
Условное обозначение модуля (на панели индикации и управления CPX-ММ1)	2C12DO Counter module

1) Обратите внимание: подсоединяемые устройства при определенных обстоятельствах соответствуют только меньшему классу защиты, меньшему диапазону температур и т. д.

Tab. A.1

Электроснабжение	
Рабочее напряжение питания электроники/ датчиков ($U_{EL/SEN}$)	18 ... 30 В пост. тока
Собственный потребляемый ток модуля счетчика при подаче рабочего напряжения на электронное оборудование/датчики ($U_{EL/SEN}$)	макс. 370 мА при 24 В
Защита от переплюсовки при подаче рабочего напряжения на электронное оборудование/ датчики ($U_{EL/SEN}$)	да
Защита от переплюсовки при подаче напряжения нагрузки	да
Время замыкания при отказе сетевого питания	10 мс
Защита от короткого замыкания, питание энкодеров 24 В пост. тока	на модуль

Электропитание	
Номинальный ток длительной нагрузки при питании энкодеров 24 В пост. тока	макс. 1 А
Защита от короткого замыкания, питание энкодеров 5 В пост. тока	на модуль
Номинальный ток длительной нагрузки при питании энкодеров 5 В пост. тока	макс. 1 А
Диагностическое сообщение: пониженное напряжение на выходах U_{OUT} (контроль U_{OUT} , напряжение нагрузки за пределами функционального диапазона)	$\leq 17 \dots 14$ В
Параллельное включение выходов для повышения мощности	недопустимо
Защита выходов от короткого замыкания	встроенное электронное предохранительное устройство на канал
Стойкость выходов к обратному напряжению	Нет
Перепад напряжения на выходе	≤ 1 В
Интерфейс энкодера/входа 24 В	
– Электрическая прочность при длительном воздействии напряжения	± 30 В
– Защита от электростатических разрядов (ESD) согласно IEC 60749-26 (Human body model)	± 16 кВ
– Развязка по напряжению между каналами	Нет
Максимальная длина кабеля для интерфейса энкодера (с экранированием)	30 м

Tab. A.2

A.2 Обзор параметров

A.2.1 Параметризация режима

Режим модуля счетчика задается через параметры “Operating mode Ch0” или “Operating mode Ch1” для канала 0 и канала 1.

Режимы подсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1				Канал 0			
Бесконечный подсчет	Count infinite (предварительная настройка)	+ 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Однократный подсчет, значение счетчика соответствует пределу подсчета	Count once up to count limit		0	0	0	1	0	0	0	1
Однократный подсчет, значение счетчика сбрасывается на загруженное значение	Count once, back to load value		0	0	1	0	0	0	1	0
Периодический подсчет	Periodic counting		0	0	1	1	0	0	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы СРХ); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Режимы измерения											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1				Канал 0				
Измерение частоты	Measure frequency	+ 6	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Измерение частоты вращения	Measure r.p.m.		0	1	0	1	0	0	1	0	1
Измерение длительности периода	Measure duty cycle		0	1	1	0	0	0	1	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы СРХ); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.3

Режимы определения позиции и скорости										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Определение позиции	Measure/determine position	+ 6	0	1	1	1	0	1	1	1
Измерение скорости	Measure velocity		1	0	0	0	1	0	0	0
Измерение скорости датчика на канале 1 ²⁾	Measure velocity Ch1						1	0	0	1
Измерение скорости датчика на канале 0 ³⁾	Measure velocity Ch0		1	0	0	1				

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Можно выбрать только на канале 0

3) Можно выбрать только на канале 1

Tab. A.4

Режимы подачи импульсов										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Подача импульсов	Impulse output	+ 6	1	0	1	0	1	0	1	0
Широтно-импульсная модуляция	Pulse-width modulation		1	0	1	1	1	0	1	1
Цепочка импульсов	Pulse train		1	1	0	0	1	1	0	0
Задержка включения/выключения	Switch-on/switch-off delay		1	1	0	1	1	1	0	1
Подача частоты	Frequency output		1	1	1	0	1	1	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.5

Режим управления мотором										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Управление мотором	Motor operating mode	+ 6	1	1	1	1				

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.6

A.2.2 Параметризация питания энкодеров

Параметр “Operate 24V-encoder power” или “Operate 5V-encoder power” определяет, подается ли текущее питание на соответствующие присоединительные клеммы.

Включение/выключение питания энкодеров 24 В/5 В										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Питание энкодера отключено	Off	5 В	+ 10							0
		24 В								0
Питание энкодера включено	On (предварительная настройка)	5 В								1
		24 В							1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.7

Параметр “Monitor U_{OUT}/U_{VAL}” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения пониженного напряжения в системе питания нагрузки.

Диагностика низкого напряжения питания нагрузки										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Без диагностики низкого напряжения питания нагрузки	Inactive		+ 0							0
Диагностика низкого напряжения питания нагрузки	Active (предварительная настройка)								1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.8

Параметр “Monitor 24V-encoder power” или “Monitor 5V-encoder power” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение в случае короткого замыкания/перегрузки в системе питания энкодеров 24 В / 5 В										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	24 В	+ 9			0				
		5 В		0						
Диагностическое сообщение отображается	Active (предварительная настройка)	24 В				1				
		5 В		1						

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.9

Параметр “Behaviour 24V-encoder power” или “Behaviour 5V-encoder power” определяет, будет ли после срабатывания предохранителя питание датчика отключено или же включается самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение системы питания энкодеров 24 В / 5 В в случае короткого замыкания/перегрузки																	
Настройка	Выбор при помощи FMT	Напряжение	Выбор через параметры														
			№ ф-ии ¹⁾														
			4828 + 64 × m														
			7	6	5	4	3	2	1	0							
В случае перегрузки/ короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off	24 В	+ 9								0						
		5 В							0								
В случае перегрузки/ короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume (предварительная настройка)	24 В									1						
		5 В							1								

- 1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)
- 2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. A.10

A.2.3 Параметризация средств общей диагностики

Параметр “Monitor parameters” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения ошибки параметризации.

Диагностика в случае ошибки параметризации										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Без диагностики в случае ошибки параметризации	Inactive	+ 0	0							
Диагностика в случае ошибки параметризации	Active (предварительная настройка)		1							

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.11

Параметр “Monitor object error” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения ошибки объекта.

Диагностика в случае ошибки параметризации										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Без диагностики в случае ошибки объекта	Inactive (предварительная настройка)	+ 53								0
Диагностика в случае ошибки объекта	Active									1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.12

Параметр “Monitor U_{OUT}/U_{VAL}” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае обнаружения пониженного напряжения в системе питания нагрузки.

Диагностика низкого напряжения питания нагрузки										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Без диагностики низкого напряжения питания нагрузки	Inactive	+ 0							0	
Диагностика низкого напряжения питания нагрузки	Active (предварительная настройка)							1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.13

A.2.4 Параметризация входов энкодеров

Параметр “Encoder type Ch0” или “Encoder type Ch1” задает тип энкодера на соответствующем входе, а также способ его анализа.

Тип датчика и анализ сигналов											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит								
			№ ф-ии ¹⁾				3 2 1 0				
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0					
Без анализа входов энкодера	Inputs Ch... blocked	+ 30		0	0	0	0		0	0	0
Инкрементный энкодер с однократным анализом	Encoder 90° phase single eval.			0	0	1			0	0	1
Инкрементный энкодер с двухкратным анализом	Encoder 90° phase double eval.			0	1	0			0	1	0
Инкрементный энкодер с четырехкратным анализом	Encoder 90° phase quad eval.			0	1	1			0	1	1
Генераторы импульсов с/без указателя направления	Encoder with impulse & direct. (предварительная настройка)			1	0	0			1	0	0
Абсолютный энкодер с интерфейсом SSI	SSI-encoder			1	0	1			1	0	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.14



Для режимов подсчета и измерения доступен только генератор импульсов с/без указателя направления. В случае конфигурирования с использованием вышестоящего устройства управления настройки “001” ... “101” интерпретируются соответствующим образом.

Параметр “Phys. characteristic input Ch0” или “Phys. characteristic input Ch1” задает способ передачи сигнала энкодером, подключенным к соответствующему входу.

Физические свойства входов энкодеров											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит								
			№ ф-ии ¹⁾				3 2 1 0				
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0					
Энкодеры 24 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 24Vsingle-end (предварительная настройка)	+ 14			0	0			0	0	0
Энкодеры 5 В, дифференциальные	A,B,0 5V-differential				0	1			0	1	
Энкодеры 5 В, односторонние (single-ended)	CLOCK,DIR,HW-Gate 5Vsingle-end				1	0			1	0	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.15

Параметр “Debounce time ABO Ch0” или “Debounce time ABO Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на входах энкодеров.

Время дребезга на входе для входов энкодеров

Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 8	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.16

Параметр “CLOCK-polarity Ch0” или “CLOCK-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 1 (CLOCK).

Инвертирование сигналов CLOCK на входе энкодера 1

Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16				0				0
Инвертировать сигналы	Inverted					1				1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.17

Параметр “Function DIR Ch0” или “Function DIR Ch1” определяет, какое направление подсчета будет активировано при конкретном состоянии входа энкодера 2 или бите в PDO.

Управление направлением подсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Подсчет с возрастанием при “1”	Upward counting by high level	+ 15	0	0	0	0	0	0	0	
Подсчет с возрастанием при “0”	Upward counting by low level (предварительная настройка)		0	0	1			0	0	1
Переключить направление подсчета при изменении “0” → “1”, с возрастанием в направлении запуска.	Dir.change by rising edge up		0	1	0			0	1	0
Переключить направление подсчета при изменении “0” → “1”, с убыванием в направлении запуска.	Dir.change by rising edge down		0	1	1			0	1	1
Переключить направление подсчета при изменении “1” → “0”, с возрастанием в направлении запуска.	Dir.change by falling edge up		1	0	0			1	0	0
Переключить направление подсчета при изменении “1” → “0”, с убыванием в направлении запуска.	Dir.change by falling edge down		1	0	1			1	0	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.18

Параметр “Source DIR Ch0” или “Source DIR Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала для направления подсчета DIR										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Анализировать физический вход	Digital input DIR (по умолчанию)	+ 14	0					0		
Анализировать PDO	Control bit DIR		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.19

Параметр “Pulse/rotation Ch0” или “Pulse/rotation Ch1” определяет, какое количество импульсов генерирует используемый энкодер за один оборот.

Количество импульсов за один оборот											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m								
Канал 0	Разрешение энкодера	Pulse/rotation Ch0 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 25	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 26	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Разрешение энкодера	Pulse/rotation Ch1 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 27	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 28	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.20



Значение количества импульсов за один оборот должно быть больше “0”.
В противном случае при выбранном режиме “Измерение частоты вращения”
появляется диагностическое сообщение (→ 10 Диагностика).

Параметр “Pulse/rotation between AB&0 Ch0” или “Pulse/rotation between AB&0 Ch1” определяет количество импульсов для следа А или В между двумя импульсами для следа 0.

Количество импульсов А/В между двумя импульсами 0											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m								
Канал 0	Количество импульсов следа А/В между двумя импульсами следа 0	Pulse/rotation between AB&0 Ch0 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 31	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 32	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Количество импульсов следа А/В между двумя импульсами следа 0	Pulse/rotation between AB&0 Ch1 (1 ... 65535) По умолчанию: 1	+ 33	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 34	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.21

Параметр “Reference mode Ch0” или “Reference mode Ch1” определяет событие, при котором загруженное значение используется в качестве значения текущей позиции энкодера.

Режим определения начала отсчета										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
			7	6	5	4	3	2	1	0
Без определения начала отсчета	Switched off (по умолчанию)	+ 37		0	0	0		0	0	0
Определение начала отсчета при фронте на DI и неподвижном энкодере.	Drive at standstill			0	0	1		0	0	1
Определение начала отсчета при фронте на DI и положительном перемещении энкодера.	Edge, pos. direction			0	1	0		0	1	0
Определение начала отсчета при фронте на DI и отрицательном перемещении энкодера.	Edge, neg. direction			0	1	1		0	1	1
Определение начала отсчета при фронте на 0 после фронта на DI и положительном перемещении энкодера.	Edge, pos. direction&0			1	0	0		1	0	0
Определение начала отсчета при фронте на 0 после фронта на DI и отрицательном перемещении энкодера.	Edge, neg. direction&0			1	0	1		1	0	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.22



Как правило используется нарастающий фронт на DI. Возможность использования отрицательного фронта можно реализовать путем инвертирования DI (→ 7.3.6 Функции и свойства DI).

Параметр “Offset 0 Ch0” или “Offset 0 Ch1” определяет количество импульсов на следе 0 после фронта на DI, которое необходимо распознать, прежде чем следующий импульс будет воспринят в качестве команды на определение начала отсчета.

Смещение для распознавания 0-импульса												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
			4828 + 64 × m									
Канал 0	Количество импульсов для следа 0 перед разблокировкой следа 0	Offset 0 Ch0 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 35	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Количество импульсов для следа 0 перед разблокировкой следа 0	Offset 0 Ch1 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 36	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.23

Параметр “Monitor encoder signals Ch0” или “Monitor encoder signals Ch1” определяет, будет ли возникать сообщение об ошибке при обнаружении ошибки в сигнале датчика (→ 10 Диагностика).

Диагностическое сообщение об ошибке датчика												
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры										
		№ ф-ии ¹⁾	Бит									
			Канал 1			Канал 0						
			4828 + 64 × m									
Без диагностического сообщения	Inactive (по умолчанию)	+ 47					0					0
Диагностическое сообщение активно	Active											

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.24



Допустимое отклонение

Допустимое отклонение для системы контроля энкодеров составляет ±3 импульса.

A.2.5 Параметризация телеграммы SSI

Параметр “SSI-data frame bits Ch0” или “SSI-data frame bits Ch1” определяет общий размер телеграммы SSI.



Значение “0” соответствует размеру “32 бита”.

Размер телеграммы SSI												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры								
				Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Кадр данных	SSI-data frame bits Ch0 (0 ... 31) ²⁾ По умолчанию: 31	+ 38					%	%	%	%	%
Канал 1	Кадр данных	SSI-data frame bits Ch1 (0 ... 31) ²⁾ По умолчанию: 31	+ 39					%	%	%	%	%

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Значение “0” соответствует 32 битам

Tab. A.25

Параметр “SSI-position value bits Ch0” или “SSI-position value bits Ch1” определяет количество битов в кадре данных, используемых от всего значения энкодера.



Пока значение равно “0”, связь с датчиком не производится.

Размер значения позиции в телеграмме SSI												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры								
				Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
Канал 0	Значение позиции	SSI-position value bits Ch0 (0 ... 31) По умолчанию: 0	+ 40					%	%	%	%	%
Канал 1	Значение позиции	SSI-position value bits Ch1 (0 ... 31) По умолчанию: 0	+ 41					%	%	%	%	%

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.26

Параметр “SSI-parity Ch0” или “SSI-parity Ch1” определяет наличие бита четности и его значение (если таковой присутствует).

Бит четности										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	Бит							
			№ ф-ии ¹⁾							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828 + 64 × m	Канал 1			Канал 0				
Бит четности отсутствует	None (по умолчанию)	+ 43	0	0			0	0		
DB ²⁾ + PB = нечетн. (“1”)	Odd		0	1			0	1		
DB ²⁾ + PB = четн. (“0”)	Even		1	0			1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Все биты телеграммы SSI

Tab. A.27

Параметр “Monitor SSI-Parity error Ch0” или “Monitor SSI-Parity error Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение при возникновении ошибки четности (→ 10 Диагностика).

Диагностическое сообщение об ошибке четности SSI										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾							
			7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Без диагностического сообщения	Inactive	+ 53				0			
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)				1				
Канал 1	Без диагностического сообщения	Inactive				0				
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)				1				

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.28

Параметры “SSI-condition bit A Ch0”, “SSI-condition bit B Ch0” и “SSI-condition bit C Ch0” или “SSI-condition bit A Ch1”, “SSI-condition bit B Ch1” и “SSI-condition bit C Ch1” определяют, какие биты телеграммы SSI должны отображаться в качестве “Бита состояния А”, “Бита состояния В” и “Бита состояния С” в PDI модуля счетчика.

Бит состояния А в телеграмме SSI													
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры									
				Бит									
				7	6	5	4	3	2	1	0		
				Канал 1				Канал 0					
Канал 0	A = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 0	+ 44							%	%	%	%
	B = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 1	+ 44	%	%	%	%						
	C = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 2	+ 45							%	%	%	%
Канал 1	A = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 0	+ 45	%	%	%	%						
	B = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 1	+ 46							%	%	%	%
	C = бит ... телеграммы	0 ... 15 По умолчанию: 2	+ 46	%	%	%	%						

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.29

Параметр “SSI-standard Ch0” или “SSI-standard Ch1” определяет, активирована ли стандартизация телеграммы SSI.

Стандартизация													
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры										
			Бит										
			7	6	5	4	3	2	1	0			
				Канал 1				Канал 0					
Стандартизация деактивирована	Off	+ 42	0							0			
Стандартизация активирована	On (по умолчанию)		1							1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.30

Параметр “SSI-data code type Ch0” или “SSI-data code type Ch1” определяет, представляется ли информация, получаемая от энкодера в виде двоичного кода или в виде циклического двоичного кода.

Тип кода при передаче данных										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1			Канал 0					
Представление в виде циклического двоичного кода	Gray code (по умолчанию)	+ 47	0				0			
Представление в виде двоичного кода	Binary code		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.31

Параметр “SSI-telegram cycle Ch0” или “SSI-telegram cycle Ch1” определяет способ регистрации значений энкодера.

Регистрация значений датчика										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1			Канал 0					
Фиксированная тактовая сетка	Synchronous (по умолчанию)	+ 47		0	0			0	0	
Длительная передача	Continuously changing			0	1			0	1	
При импульсе на DI	Controlled			1	0			1	0	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.32

Параметр “SSI-baud rate Ch0” или “SSI-baud rate Ch1” определяет скорость передачи данных для интерфейса SSI.

Скорость передачи данных интерфейса SSI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
		Канал 1			Канал 0						
100 кГц	100 кГц (по умолчанию)	+ 42		0	0	0			0	0	0
150 кГц	150 кГц			0	0	1			0	0	1
200 кГц	200 кГц			0	1	0			0	1	0
250 кГц	250 кГц			0	1	1			0	1	1
500 кГц	500 кГц			1	0	0			1	0	0
1,0 МГц	1 МГц			1	0	1			1	0	1
1,5 МГц	1,5 МГц			1	1	0			1	1	0
2,0 МГц	2 МГц			1	1	1			1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.33

Параметр “SSI-idle time Ch0” или “SSI-idle time Ch1” определяет, будет ли проводиться автоматическая проверка линии передачи данных или какое фиксированное время паузы следует использовать.

Время паузы между двумя телеграммами SSI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
			4828				Бит			
			7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Проверка линии передачи данных	0 мкс	+ 43			0	0			0	0
Пауза = 32 мкс	32 мкс				0	1			0	1
Пауза = 48 мкс	48 мкс				1	0			1	0
Пауза = 64 мкс	64 мкс (по умолчанию)				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.34

Помимо времени паузы для продления цикла можно использовать коэффициент 1 ... 4. Параметр “SSI-factor Ch0” или “SSI-factor Ch1” определяет коэффициент продления цикла.

Коэффициент продления цикла										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾							
			4828							
		+ 64 × m	7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	без продления	Factor 1x (по умолчанию)	+ 40	0	0					
	Коэффициент 2	Factor 2x		0	1					
	Коэффициент 3	Factor 3x		1	0					
	Коэффициент 4	Factor 4x		1	1					
Канал 1	без продления	Factor 1x (по умолчанию)	+ 41	0	0					
	Коэффициент 2	Factor 2x		0	1					
	Коэффициент 3	Factor 3x		1	0					
	Коэффициент 4	Factor 4x		1	1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.35

Параметр “SSI-reversing of direction Ch0” или “SSI-reversing of direction Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование значений позиции.

Реверс направления вращения										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	Получить значения позиций	Off (по умолчанию)	+ 40			0				
	Инвертировать значения позиций	On				1				
Канал 1	Получить значения позиций	Off (по умолчанию)	+ 41			0				
	Инвертировать значения позиций	On				1				

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.36

A.2.6 Параметризация дискретного входа DI

Параметр “SW-emulation DI Ch0” или “SW-emulation DI Ch1” определяет, будет ли анализироваться в качестве источника сигнала физический вход или соответствующий бит в PDO.

Источник сигнала DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			Канал 1				Канал 0			
Анализировать физический вход	Off (по умолчанию)	+ 15	0					0		
Анализировать PDO	On		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.37

Параметр “Debounce time DI Ch0” или “Debounce time DI Ch1” задает фильтр для улучшения целостности сигнала на дискретном входе DI.

Время дребезга на дискретном входе DI										
Настройка	Выбор при помощи FMT	№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Выбор через параметры							
			Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
			Канал 1				Канал 0			
0,1 мкс	0,1 мкс (по умолчанию)	+ 7	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2 мкс	0,2 мкс		0	0	0	1	0	0	0	1
0,4 мкс	0,4 мкс		0	0	1	0	0	0	1	0
0,8 мкс	0,8 мкс		0	0	1	1	0	0	1	1
1 мкс	1 мкс		0	1	0	0	0	1	0	0
2 мкс	2 мкс		0	1	0	1	0	1	0	1
4 мкс	4 мкс		0	1	1	0	0	1	1	0
8 мкс	8 мкс		0	1	1	1	0	1	1	1
10 мкс	10 мкс		1	0	0	0	1	0	0	0
50 мкс	50 мкс		1	0	0	1	1	0	0	1
100 мкс	100 мкс		1	0	1	0	1	0	1	0
500 мкс	500 мкс		1	0	1	1	1	0	1	1
1 мс	1 мс		1	1	0	0	1	1	0	0
3 мс	3 мс		1	1	0	1	1	1	0	1
10 мс	10 мс		1	1	1	0	1	1	1	0
20 мс	20 мс		1	1	1	1	1	1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.38

Параметр “Signal extension DI Ch0” или “Signal extension DI Ch1” задает время продления импульса, зарегистрированного на дискретном входе DI.

Время продления импульса для дискретного входа DI												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0	
			+ 64 × m									
Канал 0	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)	+ 9							0	0	
	15 мс	15 мс									0	1
	50 мс	50 мс									1	0
	100 мс	100 мс									1	1
Канал 1	без продления импульса	0 мс (по умолчанию)							0	0		
	15 мс	15 мс							0	1		
	50 мс	50 мс							1	0		
	100 мс	100 мс							1	1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.39

Параметр “Input polarity DI Ch0” или “Input polarity DI Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на дискретном входе DI.

Инвертирование сигналов на дискретном входе DI											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
		№ ф-ии ¹⁾	Бит								
			4828	7	6	5	4	3	2	1	0
			+ 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 17	0					0			
Инвертировать сигналы	Inverted		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.40

Параметр “CNT-function input DI Ch0” или “CNT-function input DI Ch1” определяет, какое функциональное расширение (→ 5.3 Доступные функциональные расширения) может управляться через дискретный вход DI.

Функциональное расширение										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			4828				+ 64 × m			
		7	6	5	4	3	2	1	0	
		Канал 1				Канал 0				
Без функции	Latch function switched off (предварительная настройка)	+ 17	0	0	0	0	0	0	0	
“Защелкивание” при положительном фронте ²⁾	Latch by rising edge		0	0	1		0	0	1	
“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах	Latch by rising&falling edge		0	1	0		0	1	0	
“Защелкивание” и повторный перезапуск при положительном фронте ²⁾	Latch&retrigger by rising edge		0	1	1		0	1	1	
“Защелкивание” и повторный перезапуск при положительном и отрицательном фронтах	Latch&retrigger by rising&fall.		1	0	0		1	0	0	
Периодическая синхронизация	Periodic synchronisation		1	0	1		1	0	1	
Однократная синхронизация	One-time synchronisation		1	1	0		1	1	0	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) “Защелкивание” при отрицательном фронте возможно при инвертировании DI

Tab. A.41

Параметр “POS-function input DI Ch0” или “POS-function input DI Ch1” определяет, какое функциональное расширение (→ 6.3.1 “Защелкивание” (Latch) или 7.4.1 “Защелкивание” (Latch)) может управляться через дискретный вход DI.



Этот параметр доступен только в режиме “Measure/determine position” при использовании генераторов импульсов или инкрементных энкодеров в режимах, предназначенных для измерения.

Функциональное расширение										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
			4828				Бит			
			7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m	Канал 1			Канал 0				
Без функции	Latch function switched off (предварительная настройка)	+ 18			0	0			0	0
“Защелкивание” при положительном фронте ²⁾	Latch by rising edge				0	1			0	1
“Защелкивание” при положительном и отрицательном фронтах	Latch by rising&falling edge				1	0			1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) “Защелкивание” при отрицательном фронте возможно при инвертировании DI

Tab. A.42

A.2.7 Параметризация дискретного выхода DO

Параметр “Function output DO Ch0” или “Function output DO Ch1” определяет, какой функциональный узел или выход компаратора управляет дискретным выходом DO.

Управление дискретным выходом DO											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾								
			4828				Бит				
			7	6	5	4	3	2	1	0	
		+ 64 × m	Канал 1			Канал 0					
Выход компаратора...		+ 19									
“=” управляет DO	Count = lower comp value			0	0	0			0	0	0
“≤” управляет DO	Count ≤ lower comp value			0	0	1			0	0	1
“≥” управляет DO	Count ≥ lower comp value			0	1	0			0	1	0
“в пределах” управляет DO	Count within comp values			0	1	1			0	1	1
“за пределами” управляет DO	Count outside comp values			1	0	0			1	0	0
“=” + таймер управляют DO	Count = lower comp value + TW...			1	0	1			1	0	1
Импульсный блок управляет DO ²⁾	To pulse unit 0 / To pulse unit 1			1	1	0			1	1	0
Данные процесса управляют DO	To PDO (по умолчанию)			1	1	1			1	1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Доступно только в режимах подачи импульсов

Tab. A.43

Параметр “Phys. characteristic output Ch0” или “Phys. characteristic output Ch1” определяет электрическое поведение дискретного выхода DO.

Электрическое поведение дискретного выхода DO										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Выход является высокоомным (независимо от PDO)	Output high impedance (предварительная настройка)	+ 11			0	0			0	0
В активном состоянии выход использует напряжение (“1”) 24 вольт. В неактивном состоянии (“0”) он является высокоомным.	P-switch				0	1			0	1
В активном состоянии (“1”) выход является высокоомным. В неактивном состоянии (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт).	N-switch				1	0			1	0
В активном состоянии (“1”) на выход подается напряжение 24 вольт, а в неактивном (“0”) он связан с опорным потенциалом (0 вольт) ²⁾ .	Push-pull-driver				1	1			1	1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Рекомендуется для получения высокой частоты переключения

Tab. A.44



Примечание

Параллельное подключение выходов “Канал 0” и “Канал 1” не допускается.

Параметр “Max pos cont. output curr. Ch0” или “Max pos cont. output curr. Ch1” задает предел для положительного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный положительный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12					0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)						0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А						0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А						0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А						0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А						0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А						0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А						1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А						1	0	0	1
5,0 А	5,0 А					1	0	1	0		
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13					0	0	0	1
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)						0	0	1	0
	1,5 А	1,5 А						0	0	1	1
	2,0 А	2,0 А						0	1	0	0
	2,5 А	2,5 А						0	1	0	1
	3,0 А	3,0 А						0	1	1	0
	3,5 А	3,5 А						0	1	1	1
	4,0 А	4,0 А						1	0	0	0
	4,5 А	4,5 А						1	0	0	1
5,0 А	5,0 А					1	0	1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.45

Параметр “Max neg cont. output curr. Ch0” или “Max neg cont. output curr. Ch1” задает предел для отрицательного выходного тока длительной нагрузки на дискретном выходе DO.

Максимальный отрицательный выходной ток длительной нагрузки дискретного выхода DO										
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры							
			№ ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит						
				7	6	5	4	3	2	1
Канал 0	0,5 А	0,5 А	+ 12	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 А	4,5 А		1	0	0	1			
	5,0 А	5,0 А		1	0	1	0			
Канал 1	0,5 А	0,5 А	+ 13	0	0	0	1			
	1,0 А	1,0 А (по умолчанию)		0	0	1	0			
	1,5 А	1,5 А		0	0	1	1			
	2,0 А	2,0 А		0	1	0	0			
	2,5 А	2,5 А		0	1	0	1			
	3,0 А	3,0 А		0	1	1	0			
	3,5 А	3,5 А		0	1	1	1			
	4,0 А	4,0 А		1	0	0	0			
	4,5 А	4,5 А		1	0	0	1			
	5,0 А	5,0 А		1	0	1	0			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.46

Параметр “Behaviour output Ch0” или “Behaviour output Ch1” определяет, будет ли выход после срабатывания предохранителя отключен или же включится самостоятельно после устранения ошибки.

Поведение дискретного выхода DO при коротком замыкании/перегрузке										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7 6 5 4				3 2 1 0			
		Канал 1				Канал 0				
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Повторное включение после устранения ошибки путем – выключения/включения питания электроники ²⁾ – изменения параметров на “Resume”	Leave switched off (предварительная настройка)	+ 11	0					0		
В случае перегрузки/короткого замыкания выход отключается. Выход проверяет с определенной периодичностью наличие ошибки. Включение после устранения ошибки производится автоматически.	Resume		1					1		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

2) Выключение/включение питания нагрузки (U_{OUT}) в случае параметризованной самоблокировки не приводит к повторному включению.

Tab. A.47

Параметр “Monitor output Ch0” или “Monitor output Ch1” определяет, будет ли диагностическое сообщение, возникающее вследствие срабатывания электронного предохранительного устройства, отображаться при помощи светодиодной индикации или средств диагностики CPX.

Диагностическое сообщение при перегрузке/коротком замыкании дискретного выхода DO										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
4828	Канал 1			Канал 0						
		+ 64 × m								
Диагностическое сообщение не отображается	Inactive	+ 11	0				0			
Диагностическое сообщение отображается	Active (по умолчанию)		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.48

A.2.8 Параметризация функции шлюза

Параметр “HW-Gate-use Ch0” или “HW-Gate-use Ch1” определяет, следует ли использовать вход энкодера 3 в дополнение к программному шлюзу для управления внутренним шлюзом.

Использование входа энкодера 3 (аппаратный шлюз) для управления внутренним шлюзом										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m		Канал 1				Канал 0		
Аппаратный шлюз не используется	Not used (по умолчанию)	+ 16			0					0
Аппаратный шлюз используется	Used				1					1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.49

Параметр “HW-Gate-polarity Ch0” или “HW-Gate-polarity Ch1” определяет, требуется ли внутреннее инвертирование сигналов, зарегистрированных на входе энкодера 3.

Инвертирование сигналов на входе энкодера 3 (аппаратный шлюз)										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		+ 64 × m		Канал 1				Канал 0		
Не инвертировать сигналы	Not inverted (по умолчанию)	+ 16		0					0	
Инвертировать сигналы	Inverted			1					1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.50

Параметр “Функция шлюза Ch0” или “Функция шлюза Ch1” определяет, будет ли при закрытии внутреннего шлюза процесс подсчета отменен или прерван.

Функция шлюза – отмена/прерывние											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1			Канал 0					
Отмена процесса подсчета	Отмена	+ 16	0					0			
Прерывание процесса подсчета	Прерывание (по умолчанию)		1					1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.51

A.2.9 Параметризация подачи импульсов

Параметр “HW-Gate pulse output Ch0” или “HW-Gate pulse output Ch1” определяет, следует ли использовать внутреннее состояние DI для запуска процесса подачи импульсов. При этом управляющий бит “SW-Gate” в PDO должен иметь значение “1”.

Использование DI для запуска процесса подачи импульсов											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1			Канал 0					
Запуск процесса подачи импульсов при помощи управляющего бита “Программный шлюз”	Not used (по умолчанию)	+ 48				0					0
Запуск процесса подачи импульсов при помощи внутреннего состояния DI	Used					1					1

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.52

Параметр “Time base pulse output Ch0” или “Time base pulse output Ch1” определяет единицу измерения при задании значений режимов подачи импульсов.

Определение единицы измерения для подачи импульсов											
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры № ф-ии ¹⁾ 4828 + 64 × m	Бит								
			7	6	5	4	3	2	1	0	
			Канал 1			Канал 0					
Временная база	1 мкс (по умолчанию)	+ 48		0	0			0	0		
	1 мс			0	1			0	1		
	1 с			1	0			1	0		

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.53

Параметр “Freq. base pulse output Ch0” или “Freq. base pulse output Ch1” определяет единицу измерения при подаче частоты.

Определение единицы измерения для подачи частоты										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
			Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828 + 64 × m	Канал 1				Канал 0			
Частотная база	1 Гц (1 ... 20 000) (по умолчанию)	+ 48	0				0			
	1 мГц (1 ... 65 535)		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.54

Параметр “(Switch-on) delay pulse output Ch0” или “(Switch-on) delay pulse output Ch1” определяет, с какого момента импульс будет активен.

Данный параметр доступен только для режимов широтно-импульсной модуляции и цепочки импульсов.

Задержка включения импульсов											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры	№ ф-ии ¹⁾							
				Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
Канал 0	Задержка включения	(Switch-on) delay pulse output Ch0 (0 ... 65 535) По умолчанию: 0	+ 49	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 50	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Задержка включения	(Switch-on) delay pulse output Ch1 (0 ... 65 535) По умолчанию: 0	+ 51	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
			+ 52	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.55

A.2.10 Параметризация гистерезиса

Параметр “Hysteresis Ch0” или “Hysteresis Ch1” задает значение гистерезиса для канала 0 или канала 1. Доступны значения в диапазоне 0 ... 255. При “0” гистерезис деактивирован.

Гистерезис												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
			4828 + 64 × m									
Канал 0	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch0 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 22	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁
Канал 1	Значение гистерезиса	Hysteresis Ch1 (0 ... 255) По умолчанию: 0	+ 23	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.56

A.2.11 Параметризация контроля предельных значений

Параметр “Monitor limit monitoring Ch0” или “Monitor limit monitoring Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае выхода за пределы заданных значений.

Диагностическое сообщение для контроля предельных значений												
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры									
			№ ф-ии ¹⁾	Бит								
				7	6	5	4	3	2	1	0	
			4828 + 64 × m									
Канал 0	Без диагностического сообщения	Inactive	+ 53						0			
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)							1			
Канал 1	Без диагностического сообщения	Inactive					0					
	Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)					1					

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.57

А.2.12 Параметризация компаратора

Параметр “Select comparator Ch0 to counter” или “Select comparator Ch1 to counter” определяет, какой счетчик обрабатывается каким компаратором.

Присвоение счетчика компаратору										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		Канал 1				Канал 0				
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0 (предварительная настройка)	+ 19					0			
Компаратор канала 0 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1						1			
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 0	To counter 0		0							
Компаратор канала 1 обрабатывает счетчик канала 1	To counter 1 (предварительная настройка)		1							

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.58

Параметр “Timer value 0” или “Timer value 1” определяет время, на которое продляется сигнал “1” на выходе компаратора “= LCV” и подается на выход “= LCV + Timer”.



При значении таймера “0” функция таймера деактивируется и выход компаратора “= LCV + Timer” в течение длительного времени находится в состоянии “0”, даже если значение счетчика равно LCV.

Значение таймера											
Канал	Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
			№ ф-ии ¹⁾	Бит							
				7	6	5	4	3	2	1	0
				Канал 1				Канал 0			
Канал 0	Значение таймера	Timer value 0 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 20	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	
Канал 1	Значение таймера	Timer value 1 (0 ... 255 × 2 мс) По умолчанию: 0	+ 21	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	% ₁	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.59

A.2.13 Параметризация измеренного значения

Параметр “Integration time Ch0” или “Integration time Ch1” определяет длительность отдельных циклов измерения.

Время интеграции										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828	Канал 1				Канал 0			
		+ 64 × m								
0,1 мс	0,0001 с (по умолчанию)	+ 24	0	0	0	0	0	0	0	0
1 мс	0,001 с		0	0	0	1	0	0	0	1
10 мс	0,01 с		0	1	0		0	1	0	
100 мс	0,1 с		0	1	1		0	1	1	
1 с	1 с		1	0	0		1	0	0	
10 с	10 с		1	0	1		1	0	1	
60 с	60 с		1	1	0		1	1	0	
1 ч	3600 с		1	1	1		1	1	1	

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.60

Параметр “Monitor integration time Ch0” или “Monitor integration time Ch1” определяет, будет ли появляться диагностическое сообщение в случае возникновения ошибки в течение времени интеграции (отсутствие зарегистрированных импульсов) (→ 10 Диагностика).

Диагностическое сообщение для времени интеграции										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828	Канал 1				Канал 0			
		+ 64 × m								
Без диагностического сообщения	Inactive	+ 24	0				0			
Диагностическое сообщение активно	Active (по умолчанию)		1				1			

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.61

Параметр “Average number of measurem. Ch0” или “Average number of measurem. Ch1” определяет количество измерений, на основании которых вычисляется среднее значение.

Формирование среднего значения										
Настройка	Выбор при помощи FMT	Выбор через параметры								
		№ ф-ии ¹⁾	Бит							
			7	6	5	4	3	2	1	0
		4828	Канал 1				Канал 0			
		+ 64 × m								
Без формирования среднего значения	по (по умолчанию)	+ 29	0	0	0	0	0	0	0	0
2 измерения	2 values		0	0	0	1	0	0	0	1
4 измерений	4 values		0	0	1	0	0	0	1	0
8 измерений	8 values		0	0	1	1	0	0	1	1
16 измерений	16 values		0	1	0	0	0	1	0	0
32 измерений	32 values		0	1	0	1	0	1	0	1
64 измерений	64 values		0	1	1	0	0	1	1	0
128 измерений	128 values		0	1	1	1	0	1	1	1
256 измерений	256 values		1	0	0	0	0	1	0	0
512 измерений	512 values		1	0	0	1	0	1	0	1
1024 измерений	1024 values		1	0	1	0	0	1	0	1
2048 измерений	2048 values		1	0	1	1	0	1	0	1
4096 измерений	4096 values		1	1	0	0	0	1	1	0
8192 измерений	8192 values		1	1	0	1	0	1	1	0
16384 измерений	16384 values		1	1	1	0	0	1	1	0
32768 измерений	32768 values		1	1	1	1	0	1	1	0

1) Номер функции (→ Описание системы CPX); m = номер модуля (нумерация слева направо, начинается с 0)

Tab. A.62

В Словарь терминов

Термин/сокращение	Описание
CPX-модуль	Собирательное название электрических модулей, которые могут быть встроены в CPX-терминал
CPX-терминал	Комплектная система, состоящая из CPX-модулей с пневматической частью или без нее
FMT	Программное обеспечение Festo Maintenance Tool for CPX (CPX-FMT) для установки на ПК, предназначенное для конфигурирования и диагностики CPX-терминалов.
O	выход
PDI	Вход данных процесса (входной диапазон): статус и состояние. Модуль счетчика занимает 3 × 32 бита для входов.
PDO	Выход данных процесса (выходной диапазон): конфигурация и заданные условия. Модуль счетчика занимает 3 × 32 бита для выходов.
Single-ended энкодеры	Датчики, оснащенные “single-ended” разъемом для подключения, в которых для передачи сигналов одного объекта слежения используются один сигнальный провод.
Абсолютный энкодер	Датчик, способный регистрировать угол и направление поворота (вращательное перемещение), изменение позиции и направления перемещения (линейное перемещение). Абсолютное значение доступно для считывания сразу после включения питания. Перемещение к началу отсчета не требуется.
Аппаратный шлюз	Аппаратный шлюз (гейт) представляет собой физический вход, используемый для разблокировки определенной функции. Аппаратный шлюз является опцией и обладает широкими возможностями конфигурации.
Время интеграции	Промежуток времени, в течение которого в зависимости от параметров настройки выполняется измерение входящих импульсов.
Входы/выходы	Вход/выход
Данные процесса	Циклические данные, регистрируемые датчиками в ходе выполнения технологического процесса. Данные процесса отражают текущее состояние системы.
Дифференциальный энкодер	Датчик, оснащенный “дифференциальным” разъемом для подключения, в котором для передачи сигналов одного объекта слежения используются два сигнальных провода. Достоинством является высокая помехоустойчивость при одновременно высокой частоте переключения.
Загруженное значение	Загруженное значение – значение, параметризуемое в диапазоне отсчета, которое, в зависимости от режима может использоваться в качестве выходного значения для процесса.
Значение счетчика	Все значения, которые могут быть подсчитаны в заданных пределах.
Значение триггера: “защелки”	Сохраненное состояние внутреннего счетчика на момент подачи команды запоминания (от англ. latch – “защелкивание”).
Инкрементный энкодер	Датчик, способный регистрировать угол и направление поворота (вращательное перемещение), изменение позиции и направления перемещения (линейное перемещение). После включения питания выполняется измерение изменений относительно позиции при включении. Абсолютное значение становится доступным только после определения начала отсчета.

Термин/сокращение	Описание
Контрольное значение	Верхнее и нижнее контрольные значения постоянно сравниваются модулями компаратора с текущим состоянием внутреннего счетчика. Результатом сравнения являются состояния на выходах компаратора.
Нециклические данные	Данные, которые не повторяются постоянно, например, параметры, конфигурации, диагностические сообщения.
Объекты	Внутренние переменные, которые могут быть загружены при помощи данных процесса. Объекты запоминаются в энергозависимой памяти, их содержимое теряется при выключении питания электроники (U _{EL} /SEN).
Описание системы CPX (P.BE-CPX-SYS-...)	Описание, содержащее информацию по конструкции, составу элементов, сведения по функциям, указания по подключению и вводу в эксплуатацию, а также базовые указания по параметризации CPX-терминалов (портал клиентской поддержки Festo → www.festo.com).
Определение начала отсчета	Задание позиции энкодера в качестве точки начала отсчета, например, нулевой точки датчика. Не требуется для абсолютных энкодеров.
Параметры	Значения, чтение и изменение которых возможно через нециклический канал. Путем параметризации можно адаптировать рабочие характеристики модуля счетчика к существующему варианту применения.
Предел подсчета	Максимальная или минимальная граница диапазона, в пределах которого может производиться подсчет значений.
Предельное значение	Нижнее и верхнее предельные значения могут использоваться для мониторинга состояния счетчика и отправки диагностического сообщения в случае выхода значения за указанные пределы (мониторинг предельного значения).
Программный шлюз	Программный шлюз (гейт) представляет собой управляющий бит в данных процесса, используемый для разблокировки определенной функции. Дополнительно можно подключить аппаратный шлюз (физический вход).
Сигнал “0”	К входу или выходу приложено 0 В (положительная логика, соответствует уровню LOW).
Сигнал “1”	К входу или выходу приложено 5 или 24 В (положительная логика, соответствует уровню HIGH).
Физические свойства	Под термином “физические свойства” в данном описании подразумеваются электрические параметры, например, входы датчиков.
Целостность сигнала	Дискретный сигнал, который обладает однозначными характеристиками (характеризуется фиксированной, быстрой амплитудой и временем прохождения сигнала, полное отсутствие искажений, состояния сигналов “0” и “1” точно определены).
Циклические данные	Постоянно повторяющиеся данные, регулярно используемые при управлении исполнительными механизмами и датчиками. Например, данные процесса.
Шинный узел	Соединяет CPX-терминал с шиной Fieldbus или сетью; передает сигналы управления к подсоединенным CPX-модулям и пневматическим модулям и контролирует их работоспособность.
Энкодер	Чувствительный элемент или измерительный датчик, предназначенный для регистрации перемещений или положений приводных систем (вращательные или линейные перемещения) и способный преобразовывать результат в электрический сигнал.

Таб. В.1 Термины и сокращения

Алфавитный указатель

“	
“Защелкивание”	64
“Защелкивание” и перезапуск	66
С	
CPX-FMT	29
D	
DI. <i>смотри</i> дискретный вход	
F	
FMT. <i>смотри</i> CPX-FMT	
S	
SSI	
– бит кадра данных	143
– Бит четности	142, 144
– Биты состояния	142, 145
– значение датчика	142
– Кодирование	146
– Коэффициент	150
– Параметры связи	147
– Паузы	149
– Представление в данных процесса	142
– Разрешение датчика	143
– Реверс направления вращения	150
– Регистрация значений энкодера	147
– Скорость передачи данных в бодах	149
– Стандартизация	146
– структура телеграммы	142
T	
timer	78, 121
U	
UEL/SEN	23
UOUT	23
Б	
Бесконечный подсчет	81
В	
Внутреннее состояние DI	46
Внутренний шлюз	51, 102
Время интеграции	88
Входы	17
– Входы энкодеров	17
– дискретный вход	17
– Доступные свободные входы	17
выдачи импульсов	
– Временная база	217
– Запуск	215
– Прервать	217
– управление	215
Выходы	17
Г	
генератор импульсов	40
Гистерезис	21, 71
Д	
Данные процесса	31
– PDI	31
– PDO	31
Двухкратный анализ	140
Демонтаж	22
Диагностика	256
– Возможности	256
– Пониженное напряжение	26
– посредством светодиодной индикации	257
– с помощью интерфейса диагностики	
входов/выходов	258
– сигналы датчиков	141
дискретный вход, Функции и свойства	46
Дискретный выход	56
– Выходной ток длительной нагрузки	60
– Управление	56
З	
Загруженное значение	21, 70
Задержка включения/выключения	229

И

Измерение длительности периода	128
Измерение скорости с использованием абсолютного энкодера SSI	193
Измерение скорости с использованием генераторов импульсов или инкрементных энкодеров	191
Измерение скорости, канал ...	195
Измерение частоты	124
Измерение частоты вращения	126
Инкрементный датчик	136
Инструкции по безопасности, Общая информация	10
Интерфейсы	14
Использование по назначению	10

К

Категории ошибок	258
– Критические ошибки	258
– Некритические ошибки	258
Класс защиты	27, 268
– IP20	27
– IP65	28
Компаратор	76
Контроль предельных значений	21, 74
Контрольные значения	78
Концепция обеспечения безопасности	23
– Электронное предохранительное устройство для цепи питания датчика	24
Коэффициент пересчета	192, 194

М

Монтаж	23
--------	----

Н

Назначение	13
Направление подсчета	44
Напряжение питания	23
Номера ошибок	266

О

Объекты	32
– конфигурирование	33
Однократный анализ	140
Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета	82
Однократный подсчет вплоть до достижения предела подсчета и обратно до загруженного значения	83
Определение начала отсчета	
– генератор импульсов	135
– Инкрементный датчик	136
Определение позиции	189
Определение позиции и измерение скорости	195
Основание	22
Отобразить	14

П

Параметры	30
– Обзор	270
Периодический подсчет	84
Питание датчика	23
– Включение/выключение	25
Подача импульсов	218
Подача частоты	231
Поддерживаемые устройства	14
Пределы подсчета	21, 70
Примечания по документации	9
Принцип действия	13
Проводник	27
– Разрешенные к использованию	27
проводники, Монтаж и демонтаж	27
Программная эмуляция	47
Программный шлюз	52, 103
Профили ускорения или торможения	254

Р		Ф	
Разблокировка остановки шлюза	53	Формирование среднего значения	89
Режим		Функции	21
– Измерения	87	– “Защелкивание”	21
– Подсчета	36	– “Защелкивание” и перезапуск	21
Режимы		– Общие функции	21
– измерения	19	– Синхронизация	21
– Мотора	237	– Функции подсчета	21
– Обзор	18	Функция шлюза	51, 55
– определения позиции и скорости	19, 132	<i>смотри также</i> Функция шлюза	
– подачи импульсов	20, 199	Ц	
– подсчет	18	Цепочка импульсов	225
– Режим мотора	20	цикл телеграммы.	
Режимы работы, выбрать	34	<i>смотри</i> Регистрация значений датчика SSI	
С		Ч	
Светодиодные индикаторы. <i>смотри</i> Отобразить		Четырехкратный анализ	141
Синхронизация	68	Ш	
– однократно	69	Широтно-импульсная модуляция	221
– периодический	69	Э	
Соединительные клеммы	15, 27	Электропитание	28
Сравнение	21	Электроподключение	26
Т			
Технические характеристики	268		

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

Copyright:
Festo SE & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Оригинал:de