

## 4 Позиционирование с помощью цифровых выходов

### 4.1 Подключение

#### 4.1.1 Важные правила безопасности



---

##### Опасность

Для обеспечения безопасности системы обязательна установка и настройка на условия функционирования вашей системы следующих выключающих элементов:

- **Аварийный выключатель**, с помощью которого вы можете отключить всю установку
  - **Аппаратный конечный выключатель**, воздействующий непосредственно на силовые части всех приводов
  - **Защитный выключатель двигателя**
- 



---

##### Предупреждение

Несчастные случаи с персоналом и материальный ущерб из-за неотключенного напряжения:

Если вы подключаете фронтштекер CPU к проводам под напряжением, то вы можете получить травму из-за воздействия электрического тока!

**Подключайте CPU только в обесточенном состоянии!**

---



---

##### Предупреждение

Несчастные случаи с персоналом и материальный ущерб из-за отсутствия предохранительных устройств:

Если отсутствует аварийный выключатель, то несчастный случай или ущерб может возникнуть из-за подключенных агрегатов.

Установите аварийный выключатель, с помощью которого вы можете выключать подключенные приводы.

---

---

#### **Замечание**

Непосредственное подключение индуктивностей (напр., реле и контакторов) возможно без внешней защитной схемы.

Если выходные токовые цепи SIMATIC могут отключаться через дополнительно встроенные контакты (напр., контакты реле), то вы должны предусмотреть у индуктивностей дополнительные устройства защиты от перенапряжений.

---

### **4.1.2 Правила подключения**

#### **Соединительные провода/экранирование**

- Провода для аналоговых выходов и 24-вольтового датчика должны быть экранированы.
- Провода для цифровых входов и выходов должны быть экранированы, начиная с длины 100 м.
- Экраны проводов должны быть с обеих сторон присоединены к зажимам.
- Провод гибкий, сечением от 0,25 до 1,5 мм<sup>2</sup>
- Наконечники для жил не требуются. Если, однако, вы хотите какие-нибудь использовать, то вы можете применять наконечники без изолирующего бортика (DIN 46228, форма А, короткое исполнение).

#### **Зажим для экрана**

Зажим для экрана позволяет удобно соединять с землей все экранированные провода – благодаря непосредственному соединению зажима с профильной шиной.

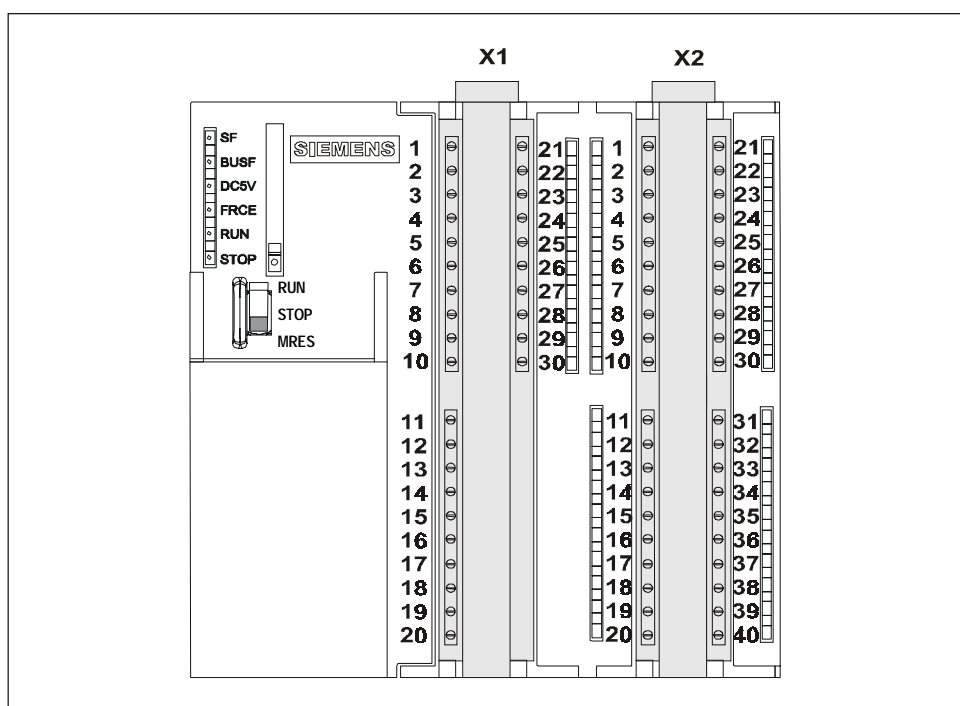
#### **Дополнительные указания**

Дополнительные указания вы найдете в руководстве "Данные CPU" и в руководстве по установке вашего CPU.

### 4.1.3 Подключение для позиционирования с помощью цифровых выходов

Через фронтштекер X2 CPU 314C-2 DP/PtP подключаются следующие компоненты:

- 24-вольтовый датчик
- выключатель для измерения длины
- переключатель опорной точки
- силовая часть (контакторная схема)



В следующих таблицах назначений контактов штекеров описаны только клеммы, имеющие значение для данного вида позиционирования.

#### Замечание

При использовании функции позиционирования нельзя более использовать счетчики 0 и 1, так как им частично нужны те же самые входы.

**Штекер X2:**

Контакт	Наименование/ адрес	Назначение
1	1 L+	Напряжение питания 24 В для входов
2	DI+0.0	Сигнал А датчика
3	DI+0.1	Сигнал В датчика
4	DI+0.2	Сигнал N датчика
5	DI+0.3	Измерение длины
6	DI+0.4	Переключатель опорной точки
7	DI+0.5	-
8	DI+0.6	-
9	DI+0.7	-
10	-	не подключен
11	-	не подключен
12	DI+1.0	-
13	DI+1.1	-
14	DI+1.2	-
15	DI+1.3	-
16	DI+1.4	-
17	DI+1.5	-
18	DI+1.6	-
19	DI+1.7	-
20	1 M	Масса
21	2 L+	Напряжение питания 24 В для выходов
22	DO+0.0	-
23	DO+0.1	-
24	DO+0.2	-
25	DO+0.3	-
26	DO+0.4	-
27	DO+0.5	-
28	DO+0.6	-
29	DO+0.7	-
30	2 M	Масса
31	3 L+	Напряжение питания 24 В для выходов
32	DO+1.0	Цифровой выход Q0
33	DO+1.1	Цифровой выход Q1
34	DO+1.2	Цифровой выход Q2
35	DO+1.3	Цифровой выход Q3
36	DO+1.4	-
37	DO+1.5	-
38	DO+1.6	-
39	DO+1.7	-
40	3 M	Масса

## Подключение компонентов

1. Отключите питание всех компонентов.
2. Подключите питающее напряжение цифровых входов и выходов:
  - 24 В на X2, контакты 1, 21 и 31
  - Масса на X2, контакты 20, 30 и 40
3. Подключите 24-вольтовый датчик и выключатели к блоку питания 24 В.
4. Подключите сигналы датчиков и необходимые выключатели (X2, контакты с 2 по 6 и контакт 20). К цифровым входам "Измерение длины" и "Переключатель опорной точки" можно подключать выключатели без дребезжания контактов (24 В, отключающие фазу) или бесконтактные датчики/BERO (2- или 3-проводные реле близости).
5. Подключите к блоку питания силовую часть.
6. Подключите провода силовой части (X2, контакты с 32 по 35 и контакт 40).
7. Удалите изоляцию на экранированных проводах и закрепите экран кабеля в опорном элементе для экрана. Используйте для этого клеммы для подключения экрана.

### Замечание

CPU не распознает выход из строя цифрового входа. Включением проверки фактического значения (см. раздел 4.2.3, стр. 4-9) вы можете распознавать выход из строя датчика.

Этот выход из строя может иметь следующие причины:

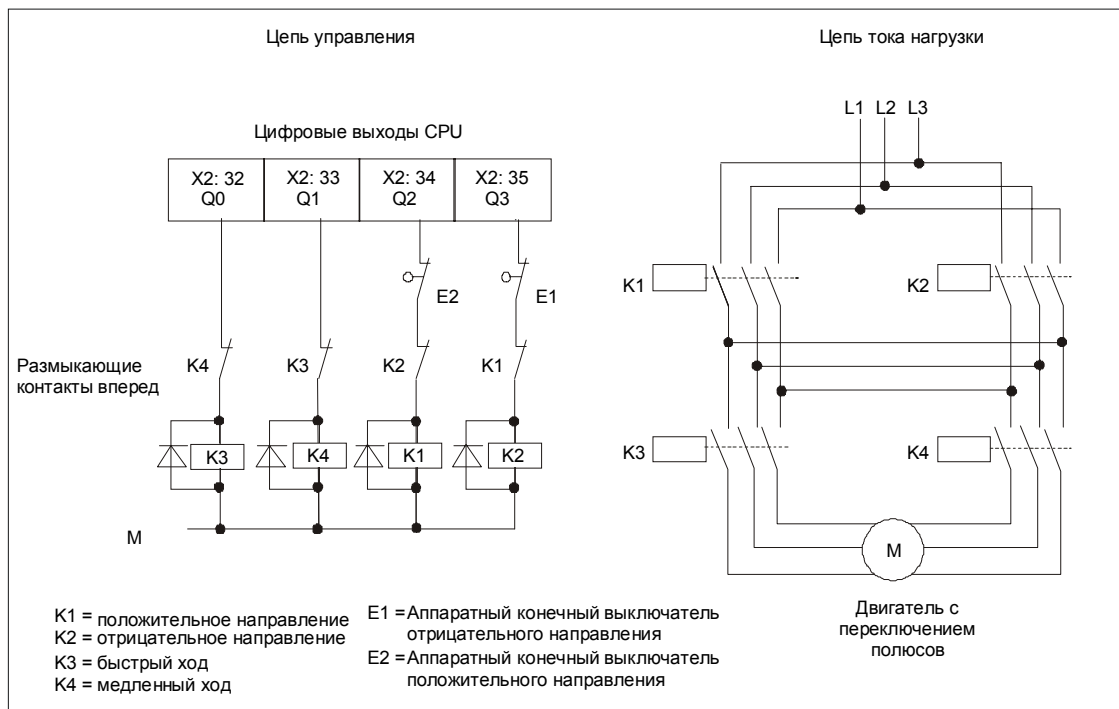
- выход из строя цифрового входа
- обрыв провода
- неисправность датчика
- ошибки в силовой части

## Контакторная схема

CPU 314C-2 DP/PTP снабжен для данного вида позиционирования 4 цифровыми выходами. С помощью цифровых выходов производится управление силовой частью. Назначение цифровых выходов зависит от вида управления (см. раздел 4.2.3, стр. 4-9). Вид управления выбирается с помощью программного обеспечения для проектирования.

Выход	Вид управления			
	1	2	3	4
Q0	Быстрый ход	Быстрый/ медленный ход	Быстрый ход	Быстрый ход в положительном направлении
Q1	Медленный ход	Позиция достигнута	Медленный ход	Медленный ход в положительном направлении
Q2	Перемещение в положительном направлении	Перемещение в положительном направлении	Перемещение в положительном направлении	Быстрый ход в отрицательном направлении
Q3	Перемещение в отрицательном направлении	Перемещение в отрицательном направлении	Перемещение в отрицательном направлении	Медленный ход в отрицательном направлении

На следующем рисунке вы видите цепи управления и тока нагрузки силовой части. Функции цифровых выходов соответствуют виду управления 1



### Принцип действия контакторной схемы

Контакторы К1 и К2 управляют направлением вращения двигателя. Оба контактора заблокированы относительно друг друга размыкающими контактами К2 и К1. Аппаратные конечные выключатели Е1 и Е2 являются конечными выключателями отрицательного и положительного направления. При срабатывании этих конечных выключателей двигатель отключается. Контакторы К3 и К4 переключают двигатель с быстрого хода на медленный. Оба контактора заблокированы относительно друг друга размыкающими контактами К4 и К3.



#### Осторожно

Может быть нанесен имущественный ущерб:

Если вы не заблокируете взаимно сетевые контакторы, то в питающей сети может произойти короткое замыкание. Взаимная блокировка сетевых контакторов представлена на предыдущем рисунке.

## 4.2 Параметризация

### 4.2.1 Обзор параметризации

С помощью параметризации вы настраиваете функцию позиционирования на свое конкретное приложение. Параметризация производится через два различных вида параметров:

- **Параметры модуля**

При этом речь идет об основных настройках, которые определяются однократно, а затем, в ходе процесса, более не могут быть изменены. Описание этих параметров вы найдете в данном разделе.

- Параметризация производится помощью масок для параметризации (в утилите HW Konfig).
- Сохранение происходит в памяти системных данных CPU.
- Изменение этих параметров в режиме RUN CPU невозможно.

- **Параметры SFB**

Параметры, которые должны изменяться во время работы, находятся в экземплярном DB системного функционального блока (SFB). Описание параметров SFB вы найдете в разделе 4.4, стр. 4-21.

- Параметризация выполняется в режиме offline в редакторе DB или в режиме online в программе пользователя.
- Сохранение происходит в рабочей памяти CPU.
- Изменение этих параметров в режиме RUN CPU возможно из программы пользователя.

### Маски для параметризации

**С помощью масок для параметризации** вы можете устанавливать параметры модулей:

- General [Общие]
- Addresses [Адреса]
- Basic parameters [Основные параметры]
- Drive [Привод]
- Axis [Ось]
- Encoder [Датчик]
- Diagnostics [Диагностика]

Маски для параметризации не требуют дополнительного описания. Описание параметров вы найдете в следующих разделах и во встроенной помощи для масок параметризации.

---

### Замечание

Вы не можете параметризовать технологию "Позиционирование", если в технологии "Счет" вы параметризовали канал 0 или канал 1.

---

## Процесс параметризации

Вызов масок для параметризации предполагает, что вы уже создали проект, в котором вы можете сохранить параметризацию.

1. Запустите Администратор SIMATIC (SIMATIC-Manager) и вызовите в своем проекте конфигуратор аппаратуры.
2. Дважды щелкните на submodule "Positioning [Позиционирование]" своего CPU. Вы попадете в диалоговое окно "Properties [Свойства]".
3. Установите параметры submodule "Positionieren" и покиньте маску для параметризации, щелкнув на **ОК**.
4. Сохраните свой проект в HW Config командой меню **Station > Save and compile [Станция > Сохранить и скомпилировать]**.
5. Загрузите данные параметризации в CPU в состоянии STOP командой меню **PLC > Download to module... [ПЛК > Загрузить в модуль...]**. Теперь данные находятся в памяти системных данных CPU.
6. Переключите CPU в RUN.

## Встроенная помощь

Для масок параметризации имеется встроенная помощь, которая оказывает вам поддержку при параметризации. У вас есть следующие возможности для вызова встроенной помощи:

- нажатием клавиши **F1** в соответствующих областях
- щелчком на кнопке **Help [Помощь]** в отдельных масках для параметризации

### 4.2.2 Основной параметр

Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
Selecting Interrupts [Выбор прерывания]	<ul style="list-style-type: none"><li>• None [Нет]</li><li>• Diagnostics [Диагностическое]</li></ul>	None [Нет]

Здесь вы выбираете, должно ли запускаться диагностическое прерывание. Это прерывание описано в разделе 4.6.2, стр. 4-57.



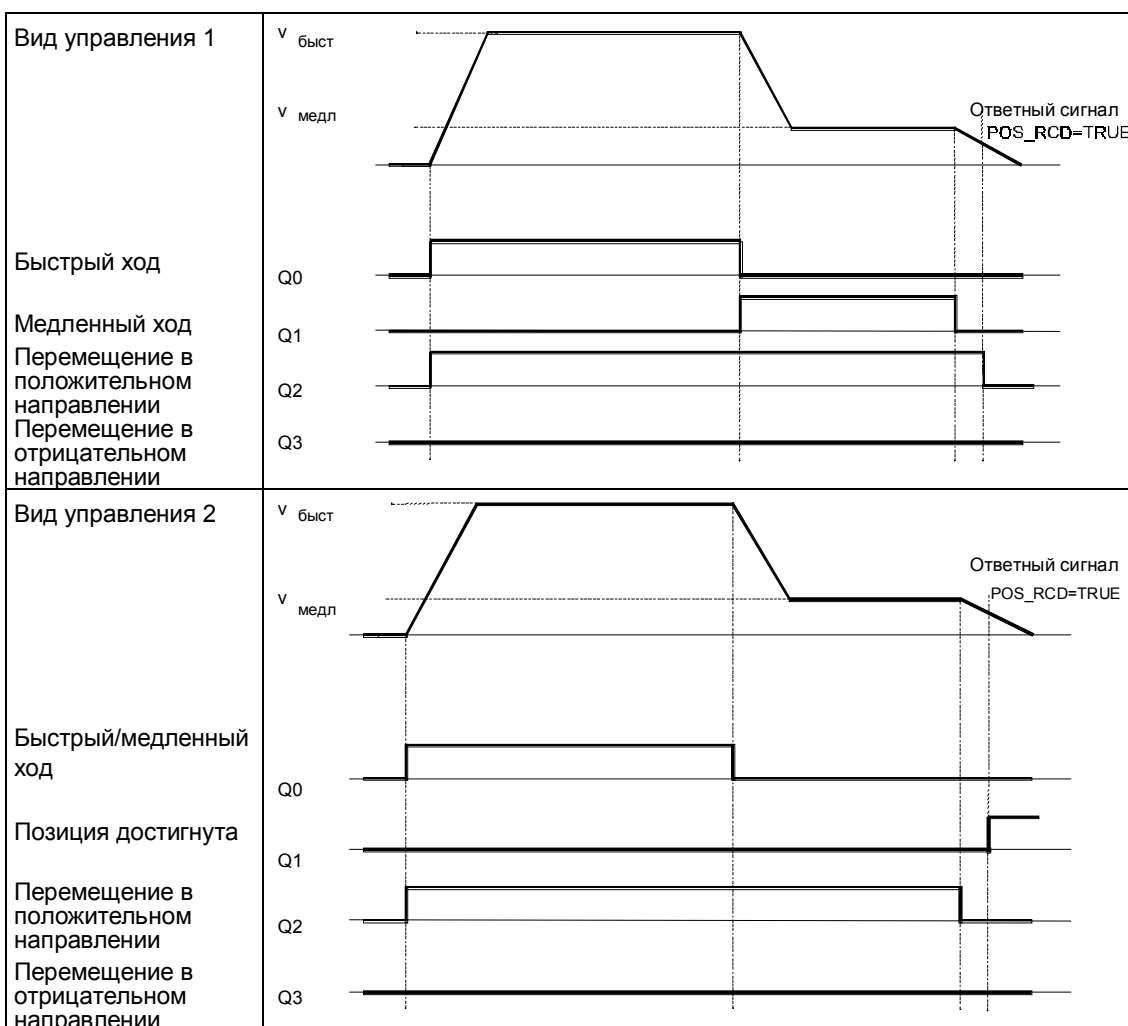
### 4.2.3 Привод

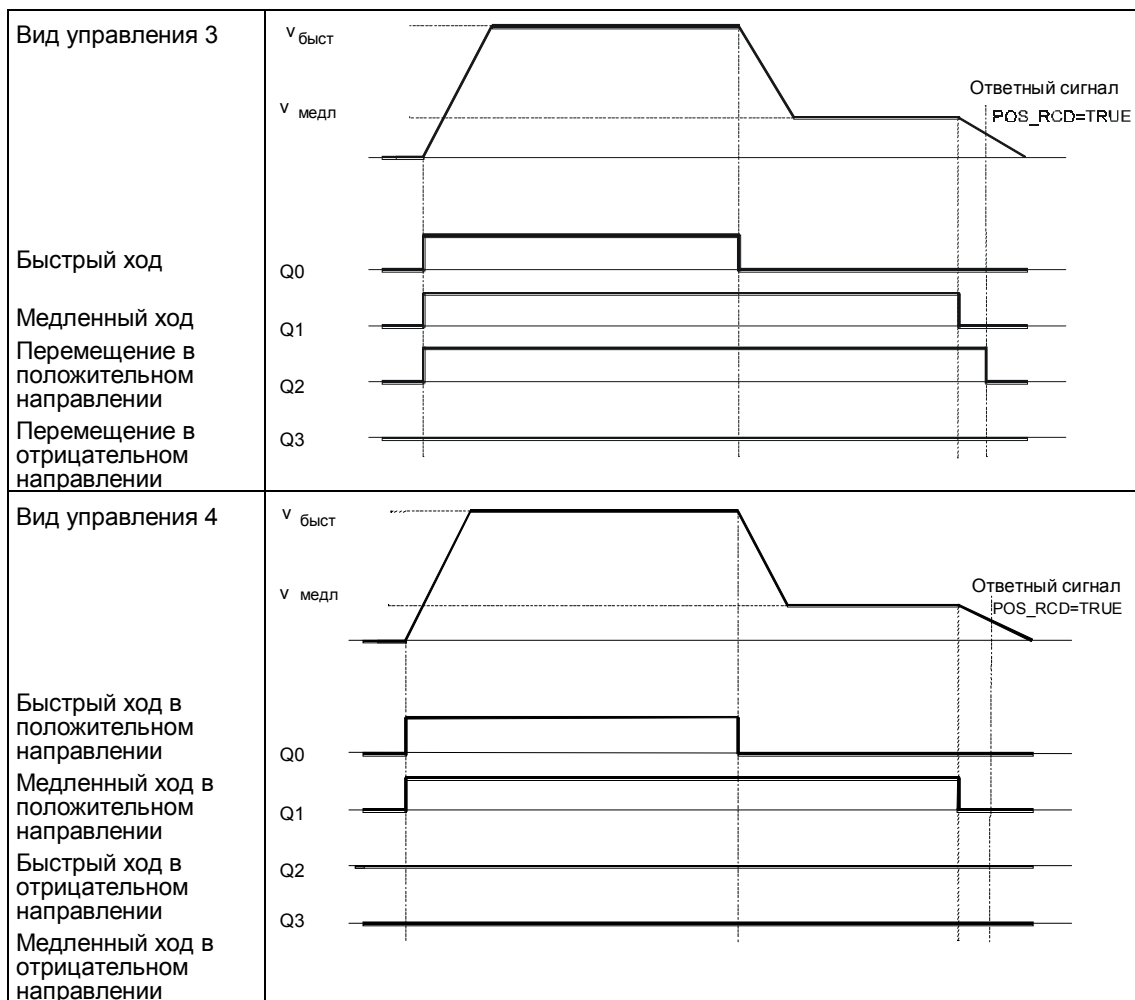
Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
Control mode [Вид управления]	1 – 4	1

Вид управления описывает, как 4 цифровых выхода (Q0 - Q3) управляют подключенным двигателем через силовое устройство управления.

У вас есть возможность выбора между 4 видами управления. На следующем рисунке представлены эти 4 вида управления.

В каждом случае на рисунке представлено перемещение в положительном направлении.





Вид управления 1	Быстрый ход		Медленный ход		Позиция достигнута (POS_RCD)
	Положительное направление	Отрицательное направление	Положительное направление	Отрицательное направление	
Q0	1	1	0	0	-
Q1	0	0	1	1	-
Q2	1	0	1	0	-
Q3	0	1	0	1	-

Вид управления 2	Быстрый ход		Медленный ход		Позиция достигнута (POS_RCD)
	Положительное направление	Отрицательное направление	Положительное направление	Отрицательное направление	
Q0	1	1	0	0	0
Q1	0	0	0	0	1
Q2	1	0	1	0	0
Q3	0	1	0	1	0

Вид управления 3	Быстрый ход		Медленный ход		Позиция достигнута (POS_RCD)
	Положительное направление	Отрицательное направление	Положительное направление	Отрицательное направление	
Q0	1	1	0	0	-
Q1	1	1	1	1	-
Q2	1	0	1	0	-
Q3	0	1	0	1	-

Вид управления 4	Быстрый ход		Медленный ход		Позиция достигнута (POS_RCD)
	Положительное направление	Отрицательное направление	Положительное направление	Отрицательное направление	
Q0	1	0	0	0	-
Q1	1	0	1	0	-
Q2	0	1	0	0	-
Q3	0	1	0	1	-

Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
Target range [Целевая область]	от 0 до 200 000 000 импульсов CPU округляет нечетные значения с избытком.	50

Целевая область расположена симметрично относительно цели.

Если это значение равно 0, то POS\_RCD устанавливается на TRUE только тогда, когда цель достигнута с точностью до импульса или была пройдена.

Целевая область ограничена:

- у осей вращения областью оси вращения
- у линейных осей рабочей областью

Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
Monitoring time [Время контроля]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• от 0 до 100 000 мс</li> <li>• 0 = отсутствие контроля</li> </ul> CPU округляет значение шагами по 4 мс с избытком	2000

С помощью времени контроля CPU проверяет

- фактическое значение положения
- достижение цели

Если это значение равно 0, то проверки фактического значения и достижения цели отключаются.

Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
<b>Monitoring Actual value</b> [Контроль фактического значения]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	Yes [Да]

Во время перемещения ось в течение времени контроля должна сместиться в заданном направлении, по крайней мере, на один импульс.

Контроль фактического значения включается с началом перемещения и остается активным до достижения точки отключения.

Если время контроля при параметризации установлено равным 0, то контроль фактического значения отключается.

При срабатывании контроля перемещение прерывается.

CPU не распознает выход из строя цифрового входа. Включением контроля фактического значения вы можете косвенно распознать выход из строя датчика или привода.

Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
<b>Monitoring Target approach</b> [Контроль достижения цели]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

После достижения точки отключения ось в течение времени контроля должна достичь целевой области.

Если время контроля при параметризации установлено равным 0, то контроль достижения цели отключается.

Параметр	Диапазон значений	Настройка по умолчанию
<b>Monitoring Target range</b> [Контроль целевой области]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

После достижения целевой области проверяется, останавливается ли привод на целевой позиции или смещается от нее.

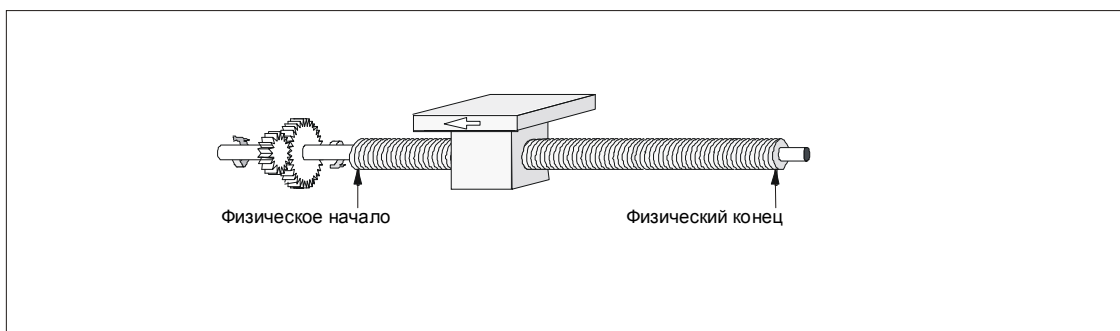
После срабатывания контроля генерируется внешняя ошибка. После этого контроль отключается. С началом нового перемещения контроль снова включается.

#### 4.2.4 Параметры оси

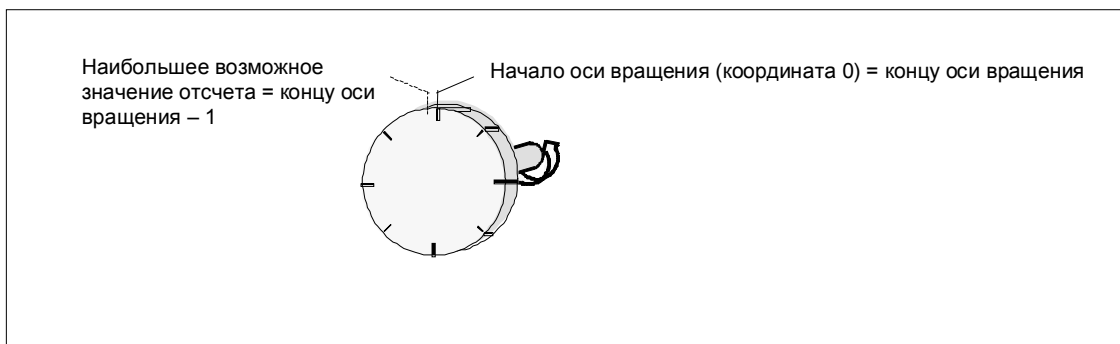
Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
Axis type [Вид оси]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linear axis [Линейная ось]</li> <li>Rotary axis [Ось вращения]</li> </ul>	Linear axis [Линейная ось]

Вы можете управлять как линейными осями, так и осями вращения.

У **линейной оси** область, в которой она может перемещаться, ограничена физически.



**Ось вращения** не имеет механических ограничений.



Оборот оси вращения начинается у координаты "ноль" и заканчивается у координаты "Конец оси вращения - 1". Физически координата "ноль" идентична координате "конец оси вращения" (= 0). В этой точке происходит скачок показания фактического значения положения. Отсчет фактического значения положения всегда положителен.

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Software limit switch Start/End</b> <b>[Начало/конец программного конечного выключателя]</b>	Software limit switch Start [Начало программного конечного выключателя]	-100 000 000
	Software limit switch End [Конец программного конечного выключателя]	+100 000 000
	От $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	

Программные конечные выключатели применяются только у линейных осей.

Рабочая область ограничивается программными конечными выключателями.

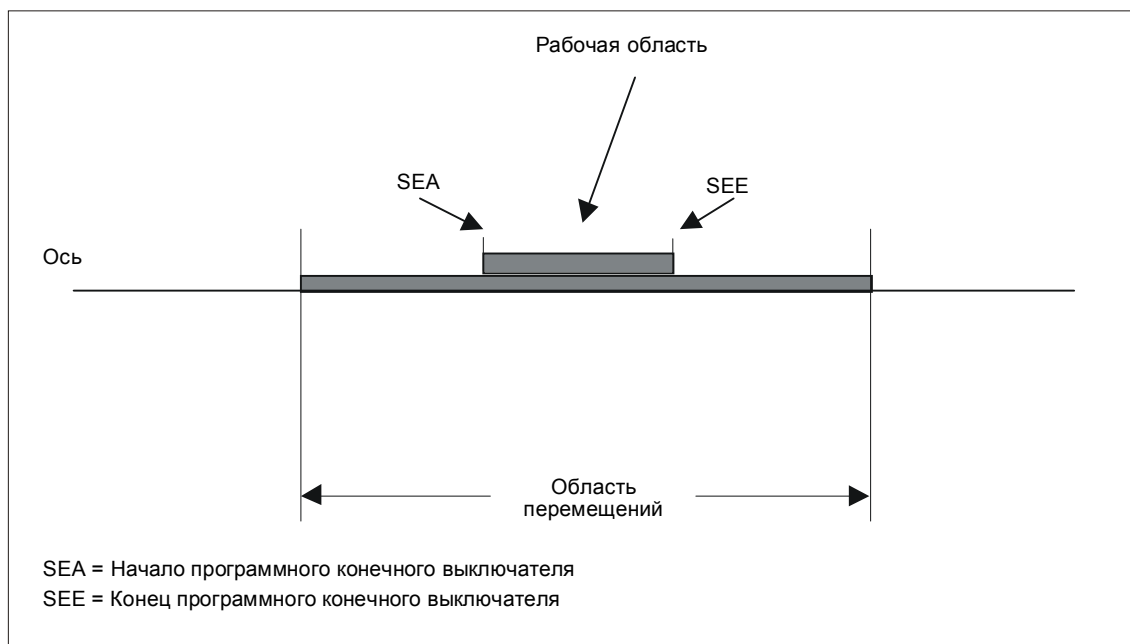
Программные конечные выключатели входят в рабочую область.

Программные конечные выключатели контролируются, когда ось синхронизирована и включен контроль рабочей области.

После каждого перехода CPU из STOP в RUN ось сначала не синхронизирована.

Начало программного конечного выключателя (SEA) всегда должно быть меньше конца программного конечного выключателя (SEE).

Рабочая область должна находиться внутри области перемещений. Область перемещений – это область значений, которые CPU может обработать.



Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
End of rotary axis [Конец оси вращения]	от 1 до $10^9$ импульсов	100 000

Значение параметра "End of rotary axis [Конец оси вращения]" теоретически является наибольшей величиной, которой может достичь фактическое значение. Физически оно совпадает с началом оси вращения (0).

Наибольшее значение, которое может быть показано у оси вращения, равно "концу оси вращения – 1".

Пример: Конец оси вращения = 1000

Показание совершает скачок:

- при положительном направлении вращения с 999 на 0
- при отрицательном направлении вращения с 0 на 999

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
Length measurement [Измерение длины]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Off [Выключено]</li> <li>• Start/End at the positive edge DI [Начало/конец при нарастающем фронте на цифровом входе]</li> <li>• Start/End at the negative edge DI [Начало/конец при падающем фронте на цифровом входе]</li> <li>• Start at positive, End at negative edge [Начало при нарастающем фронте, конец при падающем фронте]</li> <li>• Start at negative, End at positive edge [Начало при падающем фронте, конец при нарастающем фронте]</li> </ul>	Off [Выключено]

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
Reference-point coordinate [Координата опорной точки]	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0

После перехода CPU из STOP в RUN фактическое значение устанавливается равным координате опорной точки.

После перемещения к опорной точке этой точке ставится в соответствие значение координаты опорной точки.

У линейной оси значение координаты опорной точки должно находиться внутри рабочей области (включая программные конечные выключатели).

У оси вращения значение координаты опорной точки должно находиться в диапазоне от 0 до значения "конец оси вращения – 1".

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
Reference-point position to the reference-point switch [Положение опорной точки относительно переключателя опорной точки]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plus direction [Положительное направление] (фактические значения увеличиваются)</li> <li>• Minus direction [Отрицательное направление] (фактические значения уменьшаются)</li> </ul>	Plus direction [Положительное направление]

Этот параметр определяет положение опорной точки относительно переключателя опорной точки.

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Monitoring Travel range [Контроль области перемещений]</b>	Yes [Да] (фиксирован)	Yes [Да]

С помощью контроля области перемещений вы проверяете, не происходит ли выход за пределы допустимой области перемещений от  $-5 \times 10^8$  до  $+5 \times 10^8$ . Этот контроль отключить нельзя (в параметре "Monitoring [Контроль]" он всегда включен).

При срабатывании проверки синхронизация отменяется, а перемещение прерывается.

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Monitoring Working range [Контроль рабочей области] (только у линейной оси)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	Yes [Да]

Для линейной оси вы здесь можете определить, контролируется ли рабочая область. Проверяется, находится ли фактическое значение положения вне программных конечных выключателей. Контроль действует только у синхронизированной оси.

Координаты самих программных конечных выключателей принадлежат рабочей области.

При срабатывании контроля перемещение прерывается.

#### 4.2.5 Параметры датчика

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Increments per encoder revolution [Число инкрементов на оборот датчика]</b>	от 1 до $2^{23}$ импульсов	1000

Параметр "Increments per encoder revolution [Число инкрементов на оборот датчика]" указывает количество инкрементов, которое выдает датчик на один оборот. Это значение вы можете взять из описания своего датчика.

CPU анализирует инкременты 4-кратно (один инкремент соответствует четырем импульсам, см. также раздел 4.8.1, стр. 4-59).

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Counting direction [Направление счета]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard [Нормальное]</li> <li>• Inverted [Обратное]</li> </ul>	Standard [Нормальное]

С помощью параметра "Counting direction [Направление счета]" вы согласуете направление регистрации пройденного пути с направлением перемещения оси. Принимайте при этом во внимание все также и все направления вращения элементов передачи (напр., сцеплений и редукторов).

- Standard [нормальное] = нарастание счетных импульсов в соответствии с увеличением фактических значений положения
- Inverted [обратное] = нарастание счетных импульсов в соответствии с уменьшением фактических значений положения



Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
<b>Monitoring Missing pulse (Zero mark) [Контроль ложных импульсов (нулевая метка)]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

При включенном контроле ложных импульсов CPU проверяет, чтобы приращение количества импульсов между двумя сигналами нулевой метки (сигналами N датчика) было всегда одно и то же.

Если вы параметризовали датчик, у которого количество импульсов на оборот не делится на 10 или 16, то контроль ложных импульсов автоматически отключается независимо от настройки в маске параметризации.

---

#### **Замечание**

Минимальная ширина импульса сигнала нулевой метки должна составлять, по крайней мере, 8,33 мкс (соответствует максимум 60 кГц).

Если вы используете датчик, сигнал нулевой метки которого связан с сигналами A и B логическим «И», то ширина импульса уменьшается вдвое до 25 % длительности периода. Частота контроля на ложные импульсы уменьшается вследствие этого до частоты не более 30 кГц.

---

Не распознается:

- Неверная параметризация количества инкрементов на оборот датчика.
- Выход из строя сигнала нулевой метки.

При срабатывании проверки синхронизация отменяется, а перемещение прерывается.

#### 4.2.6 Диагностика

##### Деблокировка диагностического прерывания для различных видов контроля

При срабатывании контроля может запускаться диагностическое прерывание. Предпосылка: Установите в маске "Basic Parameters [Основные параметры]" диагностическое прерывание и включите соответствующую проверку в масках "Drive [Привод]", "Axis [Ось]" и "Encoder [Датчик]".

Параметр	Диапазон значений	По умолчанию
Missing pulse (Zero mark) [Ложный импульс (нулевая метка)]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
Travel range [Область перемещений]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
Working range [Рабочая область] (у линейных осей)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
Actual value [Фактическое значение]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
Target approach [Достижение цели]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
Target range [Целевая область]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

### 4.3 Включение в программу пользователя

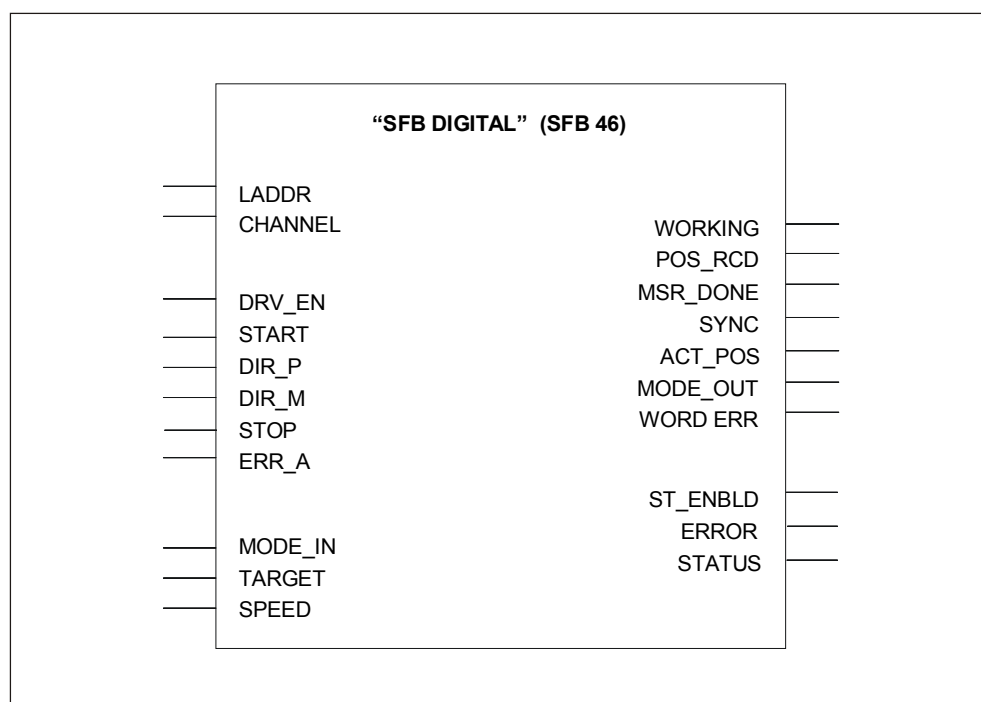
Функциями позиционирования вы управляете через свою пользовательскую программу. Для этого вызовите системный функциональный блок **SFB DIGITAL (SFB 46)**. Этот SFB находится в стандартной библиотеке (Standard Library) в разделе "System Function Blocks [Системные функциональные блоки]" > "Blocks [Блоки]".

Следующие разделы дают вам возможность разрабатывать программу пользователя в соответствии с вашим приложением.

#### Вызов SFB

SFB вызывается с соответствующим экземплярным DB.

Пример: CALL SFB 46, DB22



#### Замечание

Если вы в своей программе запрограммировали SFB, то вам нельзя еще раз вызвать такой же SFB в разделе программы с другим классом приоритета, так как SFB не может прерывать сам себя.

Пример: Недопустимо вызывать SFB в OB1 и тот же SFB в OB прерываний.

## **Экземплярный DB**

В экземплярном DB хранятся параметры SFB. Эти параметры описаны в разделе 4.3, стр. 4-21.

Вы можете получить доступ к этим параметрам через

- номер DB и абсолютный адрес в блоке данных
- номер DB и символический адрес в блоке данных

Важнейшие для функций параметры дополнительно включены в систему связей на блоке. Вы можете присваивать значения входным параметрам непосредственно на SFB или опрашивать выходные параметры.

## 4.4 Функции для позиционирования с помощью цифровых выходов

В этом разделе описываются функции, которые имеются в вашем распоряжении для позиционирования с помощью цифровых выходов.

В разделе	Вы найдете	Стр.
4.3.1	Позиционирование с помощью цифровых выходов (быстрый/медленный ход)	4-21
4.3.2	Основная параметризация SFB DIGITAL (SFB 46)	4-26
4.3.3	Стартстопный режим	4-30
4.3.4	Перемещение к опорной точке	4-32
4.3.5	Относительное пошаговое перемещение	4-38
4.3.6	Абсолютное пошаговое перемещение	4-41
4.3.7	Установка опорной точки	4-44
4.3.8	Удаление оставшегося пути	4-46
4.3.9	Измерение длины	4-48

### 4.4.1 Позиционирование с помощью цифровых выходов (быстрый/медленный ход)

Привод управляется четырьмя жестко назначенными ему 24-вольтовыми цифровыми выходами (**Q0-Q3**). Цифровые выходы управляют, в зависимости от установленного при параметризации вида управления (см. раздел 4.2.3, стр. 4-9), направлением и ступенями скорости (быстрый/медленный ход).

Регистрация перемещения производится через асимметричный 24-вольтовый инкрементный датчик с двумя сдвинутыми по фазе на 90° сигналами.

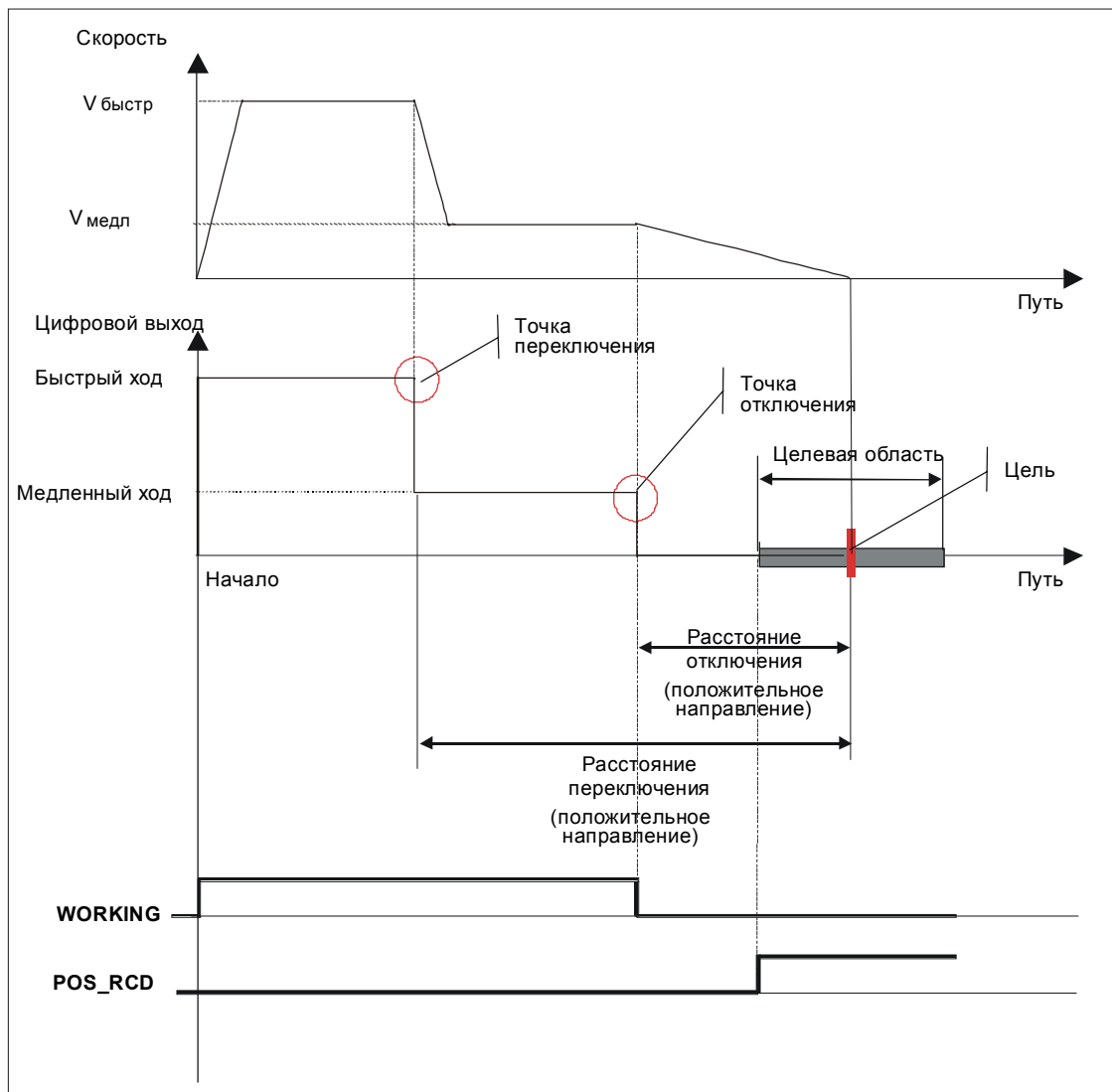
#### Запуск перемещения

В зависимости от режима работы перемещение запускается через START, DIR\_P или DIR\_M.

#### Позиционирование с помощью цифровых выходов

Следующий рисунок изображает в верхней части схему процесса перемещения. Для упрощения здесь предполагается, что фактическая скорость изменяется линейно в зависимости от пройденного пути.

В нижней части рисунка представлен соответствующий процесс на цифровых выходах. Быстрый и медленный ход получаются из комбинации цифровых выходов 0 и 1 (см. раздел 4.2.3, стр. 4-9).



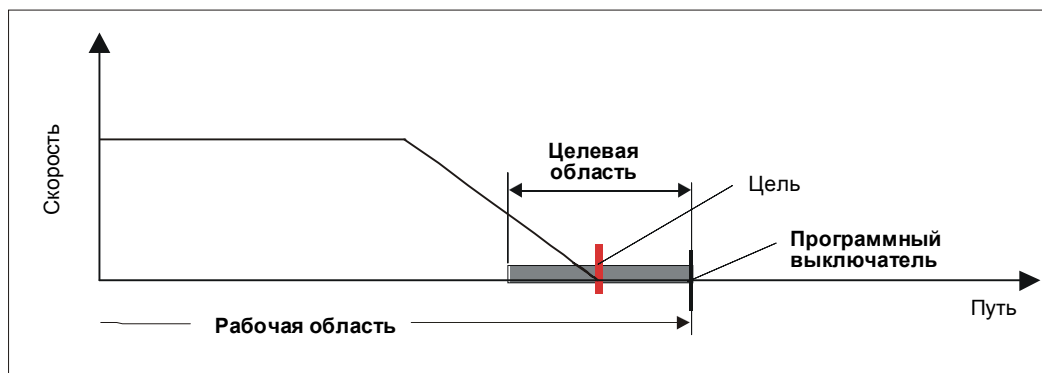
- Сначала движение к цели осуществляется с большой скоростью ( $V_{\text{быстр}}$ ).
- В **точке переключения** происходит переключение на малую скорость ( $V_{\text{медл}}$ ).
- В **точке отключения** привод отключается.
- Точка переключения и точка отключения для каждой подлежащей достижению цели определяются через заданные вами в параметрах значения **расстояния переключения** и **расстояния отключения**. Расстояние переключения и расстояние отключения могут задаваться по-разному для движения вперед (положительное направление) и для движения назад (отрицательное направление).
- Перемещение завершается ( $\text{WORKING} = \text{FALSE}$ ), когда достигнута точка отключения. С этого момента может быть начато новое перемещение.
- Заданная цель достигнута ( $\text{POS\_RCD} = \text{TRUE}$ ), когда фактическое значение положения оказывается в **целевой области**. Если фактическое значение положения снова покидает целевую область без запуска нового перемещения, то сигнал "Позиция достигнута" снова не устанавливается.

## Рабочая область

Рабочая область определяется координатами программного переключателя. При синхронизированной линейной оси перемещение никогда не может перейти через рабочую область.

Вы должны так определить цели перемещения, чтобы вся целевая область оставалась внутри рабочей области.

Если произошел выход за пределы рабочей области, то снова войти в нее можно только в стартстопном режиме.



## Контроль

С помощью масок параметризации можно по отдельности включать различные виды контроля. При срабатывании одного из видов контроля перемещение прерывается с внешней ошибкой (квитировать с помощью ERR\_A).

Проверка	Описание
<b>Missing pulse (Zero mark)</b> [Ложный импульс (нулевая метка)]	При включенном контроле ложного импульса CPU проверяет, чтобы число импульсов между двумя сигналами нулевой метки было всегда одно и то же. Если вы параметризовали датчик, у которого количество импульсов на оборот не делится на 10 или 16, то контроль ложных импульсов автоматически отключается независимо от настройки в маске параметризации. Минимальная ширина импульса сигнала нулевой метки должна составлять, по крайней мере, 8,33 мкс (соответствует максимум 60 кГц). Если вы используете датчик, сигнал нулевой метки которого связан с сигналами A и B датчика логическим «И», то ширина импульса уменьшается вдвое до 25 % длительности периода. Частота контроля на ложные импульсы уменьшается вследствие этого до частоты не более 30 кГц. Не распознается: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неверная параметризация количества инкрементов на оборот датчика.</li> <li>• Выход из строя сигнала нулевой метки.</li> </ul> Реакция CPU на ошибку: Синхронизация отменяется, перемещение прерывается.
<b>Travel range</b> [Область перемещений]	С помощью проверки области перемещений CPU контролирует, не произошел ли выход за пределы допустимой области перемещений от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ . Эта проверка не отключается (B параметре "Контроль" всегда включена). Реакция CPU на ошибку: Синхронизация отменяется, перемещение прерывается.

Проверка	Описание
<b>Working range</b> [Рабочая область]	<p>С помощью проверки рабочей области CPU контролирует, не находится ли фактическое значение положения за пределами программного конечного выключателя.</p> <p>При позиционировании на оси вращения эта проверка не может быть включена. Эта проверка действует только у синхронизированной оси. Сами координаты программного конечного выключателя принадлежат рабочей области.</p> <p>Реакция CPU на ошибку: перемещение прерывается.</p>
<b>Actual value</b> [Фактическое значение]	<p>Во время перемещения в течение времени проверки ось должна переместиться по крайней мере на один импульс в заданном направлении.</p> <p>Контроль фактического значения включается с началом перемещения и остается активной до достижения точки отключения.</p> <p>При параметризованном времени проверки, равном 0, проверка фактического значения отключается.</p> <p>При срабатывании проверки перемещение прерывается.</p> <p>Реакция CPU на ошибку: перемещение прерывается.</p>
<b>Target approach</b> [Достижение цели]	<p>После достижения интервала отключения ось в течение времени проверки должна достичь целевой области. При параметризованном времени проверки, равном 0, проверка достижения цели отключается.</p> <p>Реакция CPU на ошибку: перемещение завершается.</p>
<b>Target range</b> [Целевая область]	<p>После достижения целевой области CPU контролирует, останавливается ли привод в достигнутой целевой позиции или смещается от нее.</p> <p>После срабатывания проверки генерируется внешняя ошибка. Если вы квитируете внешнюю ошибку с помощью ERR_A (положительный фронт), то проверка отключается. Эта проверка снова включается только с началом нового перемещения.</p> <p>Реакция CPU на ошибку: перемещение завершается.</p>



## Завершение перемещения

Перемещение может быть завершено тремя различными способами:

- достижением цели
- управляющим сигналом
- прерыванием

### Достижение цели:

Достижение цели приводит к автоматическому завершению перемещения.

Достижение цели осуществляется в режимах "Относительное и абсолютное пошаговое перемещение".

### Управляющий сигнал:

Управляющий сигнал на остановку привода подается в следующих случаях:

- во всех режимах при STOP = TRUE (перед достижением цели)
- в стартстопном режиме ("Tippen") при остановке и изменении направления
- в режиме движения к опорной точке ("Referenzpunktfahrt") с распознаванием точки синхронизации или при изменении направления

Процессы аналогичны достижению цели.

### Прерывание:

Перемещение завершается немедленно, без учета расстояния переключения и отключения. Для этого все выходы, имеющие значение для соответствующего вида управления, немедленно отключаются.

Прерывание может производиться в любой момент во время перемещения или стоянки.

Перемещение прерывается в следующих случаях:

- из-за отмены деблокировки привода (DRV\_EN = FALSE)
- когда CPU переходит в STOP
- при возникновении внешней ошибки (исключение: проверка достижения цели и целевой области)

### Реакции:

- Текущее или прерванное перемещение завершается немедленно (WORKING = FALSE).
- Последняя цель (LAST\_TRG) устанавливается на фактическое значение (ACT\_POS).
- Стоящий в очереди оставшийся путь удаляется, т.е. режим относительного пошагового перемещения ("Schrittmaßfahrt relativ") не может быть продолжен.
- Состояние "Позиция достигнута (Position erreicht)" (POS\_RCD) не устанавливается.

#### 4.4.2 Основная параметризация SFB DIGITAL (SFB 46)

##### Основные параметры:

Здесь описываются параметры SFB, одинаковые для всех режимов работы. Параметры, специфические для отдельных режимов, описываются вместе с этими режимами.

Назначайте следующие входные параметры SFB в соответствии с их применением.

##### Входные параметры:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>LADDR</b>	WORD	0	Адрес входов/выходов вашего submodule, который вы установили в "HW Config". Если адреса входов и выходов не одинаковы, то указывается меньший из этих адресов.	Зависит от CPU	310h
<b>CHANNEL</b>	INT	2	Номер канала	0	0
<b>STOP</b>	BOOL	4.4	Остановка перемещения С помощью STOP = TRUE перемещение может быть завершено или прервано досрочно.	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ERR_A</b>	BOOL	4.5	Общее квитирование внешних ошибок Внешние ошибки квитуются с помощью ERR_A (положительный фронт).	TRUE/FALSE	FALSE
<b>SPEED</b>	BOOL	12.0	Две ступени скорости для быстрого и медленного хода TRUE = быстрый ход FALSE = медленный ход Изменение скорости во время перемещения невозможно.	TRUE/FALSE	FALSE

**Входные параметры, не включаемые в систему связей на блоке  
(статические локальные данные):**

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
CHGDIFF_P	DINT	28	Положительное расстояние переключения: "Положительное расстояние переключения" определяет точку переключения, в которой привод переключается с быстрого хода на медленный в прямом направлении.	от 0 до $+10^8$ импульсов	1000
CUTOFF-DIFF_P	DINT	32	Положительное расстояние отключения: "Положительное расстояние отключения" определяет точку отключения, в которой привод отключается при медленном ходе в прямом направлении.	от 0 до $+10^8$ импульсов	100
CHGDIFF_M	DINT	36	Отрицательное расстояние переключения: "Отрицательное расстояние переключения" определяет точку переключения, в которой привод переключается с быстрого хода на медленный в обратном направлении.	от 0 до $+10^8$ импульсов	1000
CUTOFF-DIFF_M	DINT	40	Отрицательное расстояние отключения: "Отрицательное расстояние отключения" определяет точку отключения, в которой привод отключается при медленном ходе в обратном направлении.	от 0 до $+10^8$ импульсов	100

**Правила для расстояний переключения и отключения:**

- Эти значения для прямого и обратного перемещения могут быть различными.
- Расстояние переключения должно быть больше или равно расстоянию отключения.
- Расстояние отключения должно быть больше или равно половине целевой области.
- Расстояние между точкой переключения и точкой отключения должно быть выбрано достаточно большим, чтобы привод мог действительно замедлиться до малой скорости.
- Расстояние между точкой отключения и целью должно быть выбрано так, чтобы привод достиг целевой области и остановился внутри нее.
- Участок пути, на который следует переместиться, должен быть не меньше, чем расстояние отключения
- Расстояния переключения и отключения ограничены  $1/10$  области перемещения ( $+10^8$ ).

**Выходные параметры:**

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>WORKING</b>	BOOL	14.0	Происходит перемещение	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ACT_POS</b>	DINT	16	Текущее фактическое значение положения	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>MODE_OUT</b>	INT	20	Активный/установленный режим работы	0, 1, 3, 4, 5	0
<b>ERR</b>	WORD	22	Внешняя ошибка: <ul style="list-style-type: none"> <li>бит 2: проверка ложного импульса</li> <li>бит 11: проверка области перемещения (всегда 1)</li> <li>бит 12: проверка рабочей области</li> <li>бит 13: проверка фактического значения</li> <li>бит 14: проверка достижения цели</li> <li>бит 15: проверка целевой области</li> <li>остальные биты зарезервированы</li> </ul>	Каждый бит 0 или 1	0
<b>ST_ENBLD</b>	BOOL	24.0	CPU устанавливает деблокировку запуска, если выполнены все следующие условия: <ul style="list-style-type: none"> <li>параметризация выполнена без ошибок (PARA = TRUE)</li> <li>STOP не установлен (STOP = FALSE)</li> <li>внешняя ошибка не обнаружена (ERR = 0)</li> <li>установлена деблокировка привода (DRV_EN = TRUE)</li> <li>позиционирование не происходит (WORKING = FALSE)</li> </ul> Исключение: стартстопный режим	TRUE/FALSE	TRUE
<b>ERROR</b>	BOOL	24.1	Ошибка при начале/продолжении перемещения	TRUE/FALSE	FALSE
<b>STATUS</b>	WORD	26	Номер ошибки (см. раздел 4.7.2, стр. 4-61)	от 0 до FFFFh	0

**Выходные параметры, не включаемые в систему связей на блоке  
(статические локальные данные):**

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>PARA</b>	BOOL	44.0	Ось параметризована	TRUE/FALSE	FALSE
<b>DIR</b>	BOOL	44.1	Текущее/последнее направление движения FALSE = Вперед (положительное направление) TRUE = Назад (отрицательное направление)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>CUTOFF</b>	BOOL	44.2	Привод в области отключения (от точки отключения до начала следующего перемещения)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>CHGOVER</b>	BOOL	44.3	Привод в области переключения (от достижения точки переключения до начала следующего перемещения)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>DIST_TO_GO</b>	DINT	46	Текущий оставшийся путь	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>LAST_TRG</b>	DINT	50	Последняя/текущая цель <ul style="list-style-type: none"> <li>Абсолютное пошаговое перемещение: С началом перемещения LAST_TRG = текущей абсолютной цели (TARGET)</li> <li>Относительное пошаговое перемещение: С началом перемещения LAST_TRG = LAST_TRG предыдущего перемещения +/- заданная величина пути (TARGET).</li> </ul>	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0

### 4.4.3 Стартстопный режим

#### Описание

В стартстопном режиме ("Tirpen") привод движется в положительном или отрицательном направлении. Цель не задается.

#### Предпосылки

- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию, как описано в разделе 4.1.2, стр. 4-26.
- Нет внешних ошибок. Внешние ошибки должны быть квитированы с помощью ERR\_A (положительный фронт).
- Деблокировка пуска ST\_ENBLD = TRUE.
- Стартстопный режим возможен как при синхронизированной оси (SYNC = TRUE), так и при несинхронизированной оси (SYNC = FALSE).

#### Пуск/останов перемещения

Перемещение запускается установкой управляющих битов DIR\_P или DIR\_M.

- При каждом вызове SFB оба управляющих бита DIR\_P и DIR\_M анализируются на изменение уровня.
- Если оба управляющих бита имеют значение FALSE, то перемещение прекращается.
- Если оба управляющих бита имеют значение TRUE, то перемещение тоже прекращается.
- Ось перемещается в соответствующем направлении, если один из двух управляющих битов имеет значение TRUE.

#### Процесс

1. Снабдите следующие **входные параметры** SFB значениями, указанными в столбце «Настройка»:

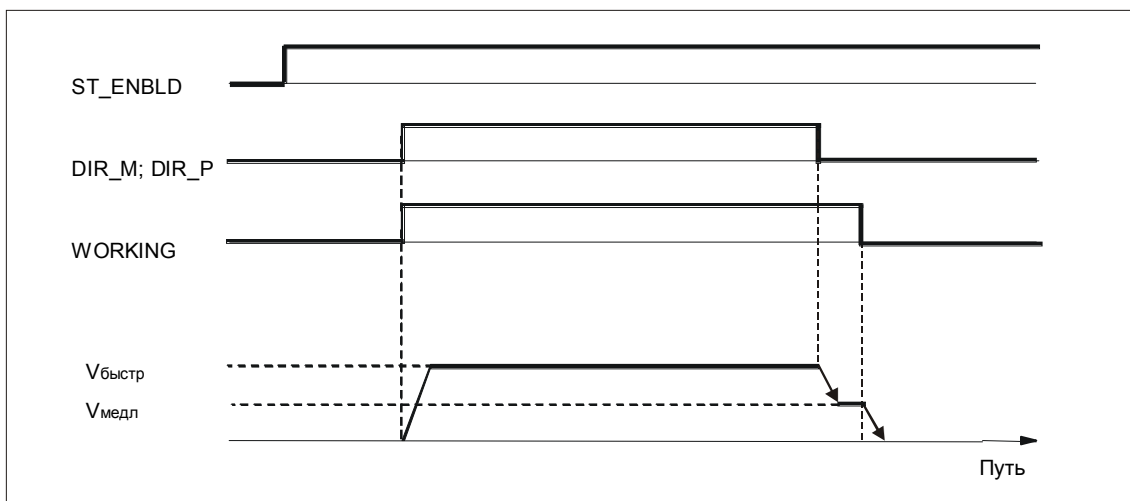
Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Настройка
DRV_EN	BOOL	4.0	Деблокировка привода	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Стартстопный режим, положительное направление (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P или DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Стартстопный режим, отрицательное направление (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Режим, 1 = стартстопный	0, 1, 3, 4, 5	1	1

2. Вызовите SFB.

В **выходных параметрах** SFB вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>WORKING</b>	BOOL	14.0	Происходит перемещение	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ACT_POS</b>	DINT	16	Текущее фактическое значение положения	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>MODE_OUT</b>	INT	20	Активный/установленный режим работы	0, 1, 3, 4, 5	0

- Как только перемещение начинается, устанавливается **WORKING** = TRUE. Если вы сбрасываете бит направления **DIR\_P** или **DIR\_M** или устанавливаете **STOP** = TRUE, перемещение заканчивается (**WORKING** = FALSE).
- Если при интерпретации вызова SFB происходит ошибка, то сохраняется значение **WORKING** = FALSE, а **ERROR** устанавливается на TRUE. Точная причина ошибки затем отображается с помощью параметра **STATUS** (см. раздел 4.5.2, стр. 4-61).
- В стартстопном режиме **ST\_ENBLD** всегда остается равным TRUE
- Параметр "Позиция достигнута" (**POS\_RCD**) не устанавливается.



#### 4.4.4 Перемещение к опорной точке

##### Описание

После включения CPU отсутствует связь между значением положения ACT\_POS и механическим положением оси.  
Чтобы поставить в соответствие реальное положение воспроизводимому значению датчика, должна быть установлена связь (синхронизация) между положением оси и значением датчика. Синхронизация осуществляется путем приема значения положения в определенной точке (опорной точке) оси.

##### Переключатель опорной точки и опорная точка

Чтобы иметь возможность выполнить перемещение к опорной точке, вам нужен на оси переключатель опорной точки и опорная точка.

- **Переключатель опорной точки** нужен, чтобы получать в качестве опорного сигнала всегда одну и ту же опорную точку (нулевую метку), и для переключения на эталонную скорость. Вы можете, напр., применить BERO. Сигнал переключателя опорной точки должен сохраняться столь долго, чтобы перед покиданием переключателя опорной точки могла быть достигнута эталонная скорость.
- **Опорная точка** является следующей нулевой меткой датчика после покидания переключателя опорной точки. В опорной точке ось синхронизируется, а ответный сигнал SYNC устанавливается на TRUE. Опорная точка получает координату, которую вы задали через маски параметризации в качестве координаты опорной точки.

Начальное направление при перемещении к опорной точке всегда должно выбираться таким образом, чтобы перемещение осуществлялось в направлении переключателя опорной точки. Если это не так, то ось перемещается до конца области перемещений, так как ось не синхронизирована, и, следовательно, не существует никаких программных конечных выключателей.

Если вы начинаете перемещение к опорной точке на переключателе опорной точки, то всегда гарантируется, что ось всегда начинает движение в направлении переключателя опорной точки (см. пример 3).

---

##### Замечание

Для круговых осей: Из-за воспроизводимости опорной точки соответствующая нулевая метка датчика должна всегда физически находиться на одном и том же месте. Поэтому между значением "Конец оси вращения" и числом "Приращений на оборот датчика" должно существовать целочисленное отношение. Пример: Четыре оборота датчика соответствуют одному обороту конца оси вращения. Тогда нулевые метки находятся на 90, 180, 270 и 360 градусах.

---



### Замечание

Минимальная ширина импульса сигнала нулевой метки должна составлять, по крайней мере, 8,33 мкс (соответствует максимум 60 кГц).

Если вы используете датчик, сигнал нулевой метки которого связан с сигналами А и В датчика логическим «И», то ширина импульса уменьшается до 25 % длительности периода. Вследствие этого частота счета при сравнении с эталоном сокращается максимум до 30 кГц.

### Положение опорной точки

При перемещении к опорной точке вы должны различать для ее положения (сигнал нулевой метки) следующие случаи:

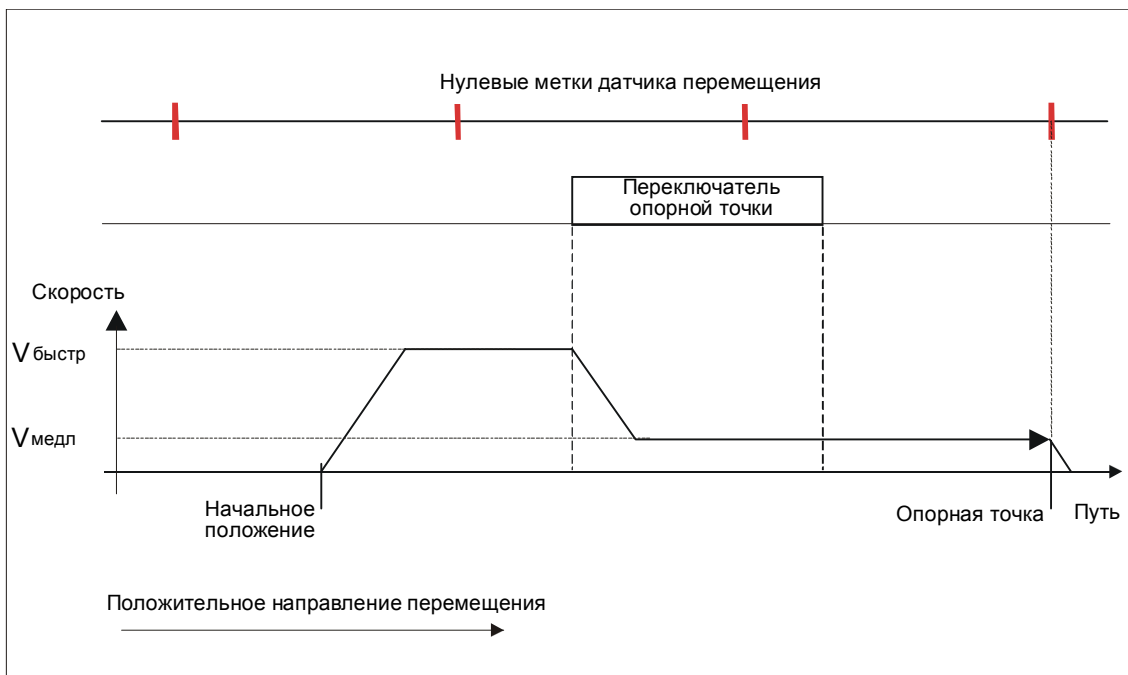
- Опорная точка находится относительно переключателя опорной точки в положительном направлении.
- Опорная точка находится относительно переключателя опорной точки в отрицательном направлении.

Сделайте эту установку в масках параметризации с помощью параметра "Reference-point position to the reference-point switch [Положение опорной точки относительно переключателя опорной точки]".

В зависимости от начального направления перемещения и положения опорной точки получаются различные случаи для перемещения к опорной точке:

#### Пример 1:

- Положительное начальное направление
- Опорная точка находится относительно переключателя опорной точки в положительном направлении



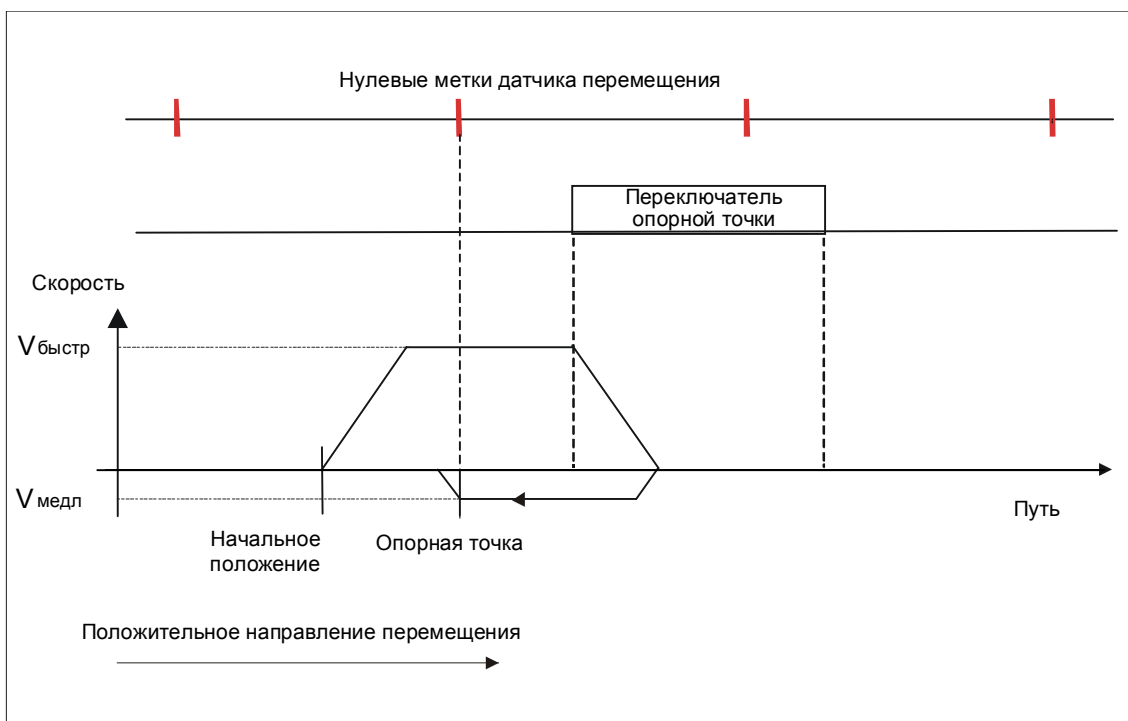
Перемещение осуществляется с большой скоростью до переключателя опорной точки.

Затем производится переключение на медленный ход.

После покидания переключателя опорной точки на следующей нулевой метке датчика привод отключается.

### Пример 2:

- Положительное начальное направление
- Опорная точка находится относительно переключателя опорной точки в отрицательном направлении



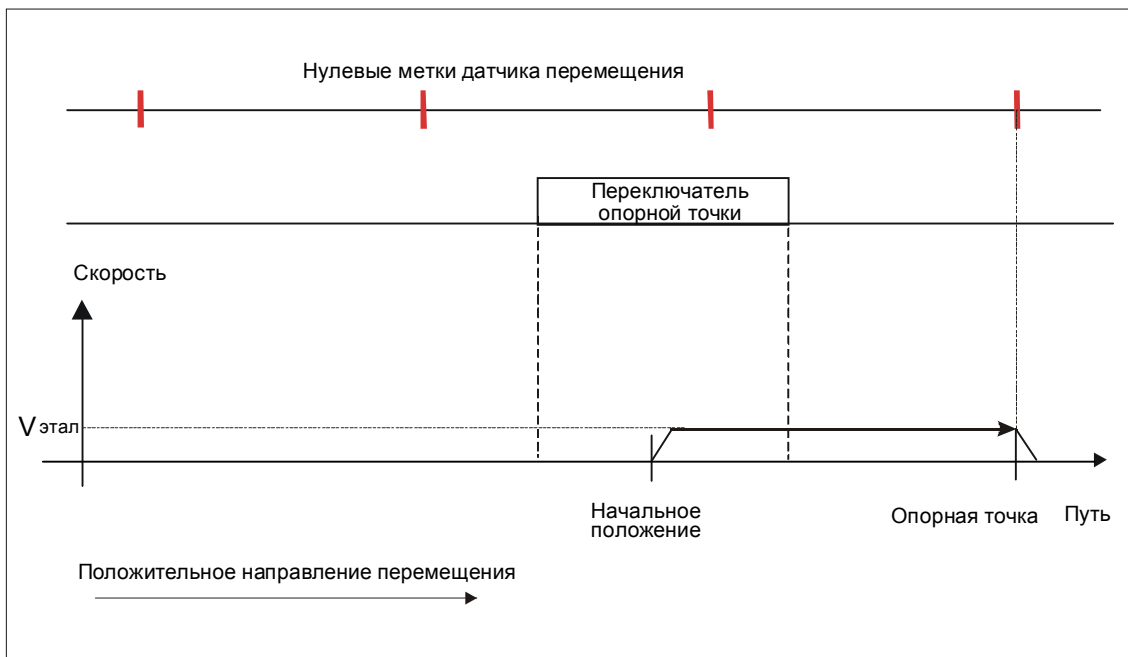
Перемещение осуществляется с большой скоростью до переключателя опорной точки.

Затем производится переключение на медленный ход и изменяется направление перемещения.

После выхода за пределы переключателя опорной точки на следующей нулевой метке датчика привод отключается.

### Пример 3:

- Начальная позиция находится на переключателе опорной точки
- Отрицательное начальное направление
- Опорная точка находится относительно переключателя опорной точки в положительном направлении



Перемещение осуществляется медленным ходом.

Независимо от направления, заданного на SFB, перемещение осуществляется в направлении, которое вы задали в масках параметризации с помощью параметра "Reference-point position to the reference-point switch [Положение опорной точки относительно переключателя опорной точки]".

После выхода за пределы переключателя опорной точки на следующей нулевой метке датчика привод отключается.

### Предпосылки для перемещения к опорной точке

- Датчик с нулевой меткой или, в случае датчика без нулевой метки, выключатель как сигнал опорной точки.
- Вы подключили переключатель опорной точки (штекер X2, контакт 6).
- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию SFB, как описано в разделе 4.2.1, стр. 4-26.
- Нет внешних ошибок. Внешние ошибки должны быть квитированы с помощью ERR\_A (положительный фронт).
- Деблокировка пуска ST\_ENBLD = TRUE.

## Процесс

1. Снабдите следующие **входные параметры** SFB значениями, указанными в столбце «Настройка»:

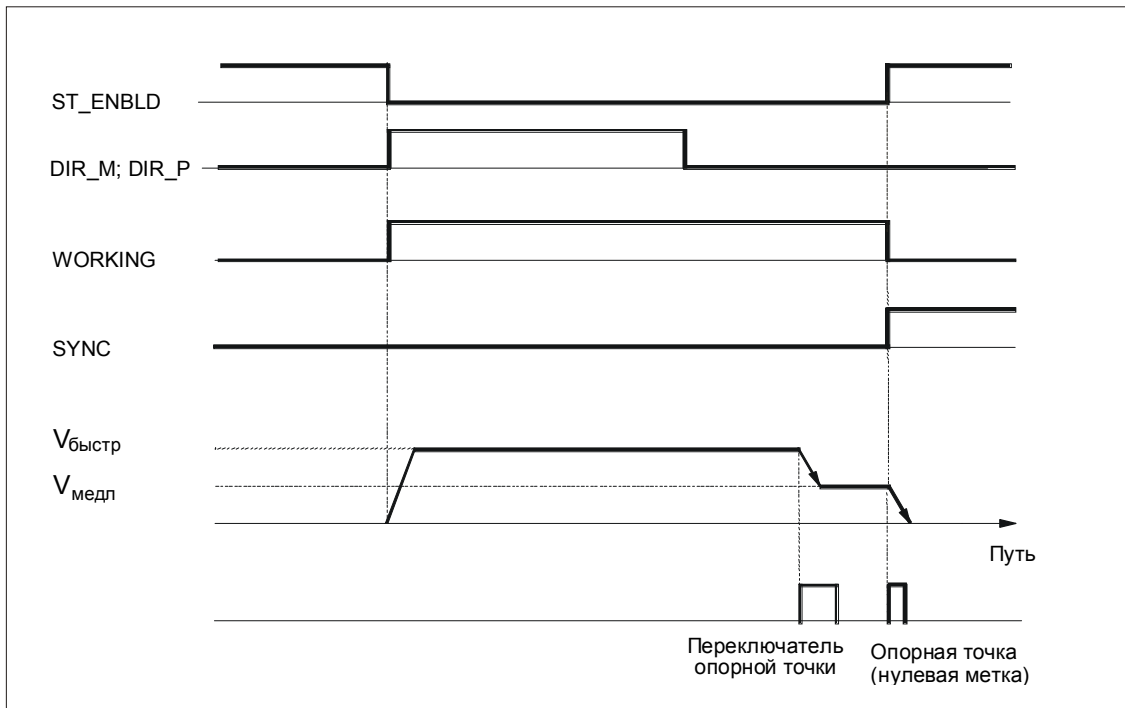
Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	По умолчанию	Настройка
<b>DRV_EN</b>	BOOL	4.0	Деблокировка привода	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
<b>DIR_P</b>	BOOL	4.2	Перемещение к опорной точке в положительном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P или DIR_M = TRUE
<b>DIR_M</b>	BOOL	4.3	Перемещение к опорной точке в отрицательном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	
<b>MODE_IN</b>	INT	6	Режим, 3 = перемещение к опорной точке	0, 1, 3, 4, 5	1	3

2. Вызовите SFB.

В **выходных параметрах** SFB вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
<b>WORKING</b>	BOOL	14.0	Происходит перемещение	TRUE/FALSE	FALSE
<b>SYNC</b>	BOOL	14.3	SYNC = TRUE: ось синхронизирована	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ACT_POS</b>	DINT	16	Текущее фактическое значение положения	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>MODE_OUT</b>	INT	20	Активный/установленный режим работы	0, 1, 3, 4, 5	0

- Как только перемещение начинается, устанавливается **WORKING = TRUE** и **SYNC = FALSE**. После достижения опорной точки **WORKING** снова устанавливается на **FALSE**. При безошибочном выполнении **SYNC** становится равным **TRUE**.
- Перед началом следующего перемещения вы должны сбросить бит направления (**DIR\_P** или **DIR\_M**).
- Если при интерпретации вызова SFB происходит ошибка, то сохраняется значение **WORKING = FALSE**, а **ERROR** устанавливается на **TRUE**. Точная причина ошибки затем отображается с помощью параметра **STATUS** (см. раздел 4.5.2, стр. 4-61).
- " Параметр "Позиция достигнута" (**POS\_RCD**) не устанавливается.



### Влияние режима работы

- С запуском перемещения к опорной точке синхронизация, если она имеет место, отменяется (SYNC = FALSE).
- Нарастающим фронтом опорной точки (нулевой метки) фактическое положение устанавливается на значение координаты опорной точки и устанавливается ответный сигнал SYNC.
- Рабочая область устанавливается на оси.
- Отдельные точки внутри рабочей области сохраняют свои первоначальные координаты, но находятся на новых физических позициях.

#### 4.4.5 Относительное пошаговое перемещение

##### Описание

В режиме "Относительное пошаговое перемещение" привод перемещается исходя из последней цели (LAST\_TRG) на некоторое расстояние относительно нее в заданном направлении.

В качестве начальной точки используется не текущее положение, а последняя заданная цель (LAST\_TRG). Благодаря этому удается достичь того, что неточности позиционирования не суммируются. После запуска позиционирования в параметре LAST\_TRG отображается текущая цель.

##### Предпосылки

- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию, как описано в разделе 4.1.2, стр. 4-26.
- Нет внешних ошибок. Внешние ошибки должны быть квитированы с помощью ERR\_A (положительный фронт).
- Деблокировка пуска ST\_ENBLD = TRUE.
- "Относительное пошаговое перемещение" возможно как при синхронизированной (SYNC = TRUE), так и при несинхронизированной оси (SYNC = FALSE).

##### Задание величины перемещения

У линейных осей при задании величины перемещения вы должны учитывать следующее:

- Величина перемещения должна быть больше или равна расстоянию отключения.
- При величине перемещения, меньшей или равной половине целевой области, новое перемещение не начинается. Режим завершается немедленно без сообщения об ошибке.
- Целевая область должна находиться в рабочей области.

## Процесс

1. Снабдите следующие входные параметры SFB, как указано в столбце «Настройка»:

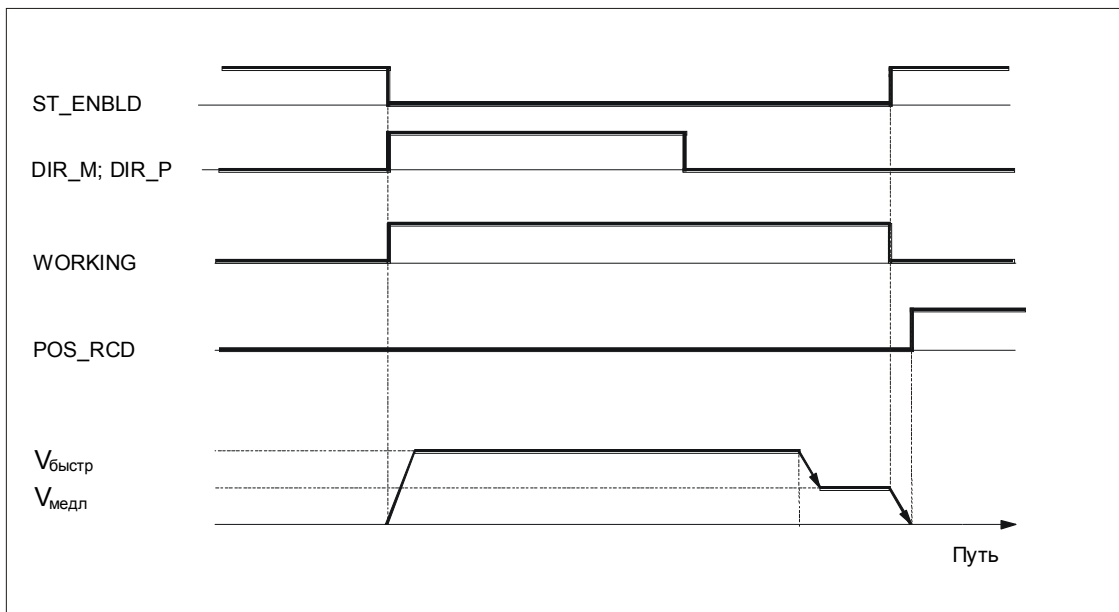
Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Настройка
<b>DRV_EN</b>	BOOL	4.0	Деблокировка привода	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
<b>DIR_P</b>	BOOL	4.2	Перемещение в положительном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P или DIR_M = TRUE
<b>DIR_M</b>	BOOL	4.3	Перемещение в отрицательном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	
<b>MODE_IN</b>	INT	6	Режим, 4 = относительное пошаговое перемещение	0, 1, 3, 4, 5	1	4
<b>TARGET</b>	DINT	8	Величина перемещения в импульсах (разрешены только положительные значения)	от 0 до $10^9$ импульсов	1000	xxxx

2. Вызовите SFB.

В выходных параметрах SFB вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>WORKING</b>	BOOL	14.0	Происходит перемещение	TRUE/FALSE	FALSE
<b>POS_RCD</b>	BOOL	14.1	Позиция достигнута	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ACT_POS</b>	DINT	16	Текущее фактическое значение положения	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>MODE_OUT</b>	INT	20	Активный/установленный режим работы	0, 1, 3, 4, 5	0

- Как только перемещение начинается, устанавливается **WORKING** = TRUE. В точке отключения **WORKING** снова устанавливается на FALSE. Если заданная цель достигнута, то устанавливается **POS\_RCD** = TRUE.
- Перед началом следующего перемещения вы должны сбросить бит направления (**DIR\_P** или **DIR\_M**).
- Если при интерпретации вызова SFB происходит ошибка, то сохраняется значение **WORKING** = FALSE, а **ERROR** устанавливается на TRUE. Точная причина ошибки затем отображается с помощью параметра **STATUS** (см. раздел 4.5.2, стр. 4-61).



### Прерывание перемещения/Недостижение целевой области

Если перемещение прерывается установкой STOP = TRUE, и область отключения не была достигнута (оставшийся путь больше расстояния отключения), то имеются следующие возможности в зависимости от режима работы или задания.

Возможность	Реакция
Продолжение перемещения в том же направлении	Параметры перемещения не интерпретируются. Ось движется к целевой точке прерванного перемещения (LAST_TRG).
Продолжение перемещения в противоположном направлении	Параметры перемещения не интерпретируются. Ось движется к начальной точке прерванного перемещения.
Начало нового перемещения в режиме "Абсолютного пошагового перемещения"	Ось движется к заданной абсолютной цели.
Задание "Удалить оставшийся путь"	Удаляется оставшийся путь (разность между целью и фактическим значением). Параметры перемещения при начале непосредственно следующего относительного пошагового перемещения снова интерпретируются, и ось перемещается на текущее значение позиции.



## 4.4.6 Абсолютное пошаговое перемещение

### Описание

В режиме "Абсолютное пошаговое перемещение" вы движетесь к позициям, заданным абсолютно.

### Предпосылки

- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию, как описано в разделе 4.1.2, стр. 4-26.
- Нет внешних ошибок. Внешние ошибки должны быть квитированы с помощью ERR\_A (положительный фронт).
- Деблокировка пуска ST\_ENBLD = TRUE.
- Ось синхронизирована (SYNC = TRUE).

### Задание цели

При задании цели вы должны обратить внимание на следующее:

- Величина перемещения должна быть больше или равна расстоянию отключения.
- При величине перемещения, меньшей или равной половине целевой области, новое перемещение не начинается. Режим завершается немедленно без сообщения об ошибке.
- Целевая область в случае линейной оси должна находиться в рабочей области, а в случае оси вращения – в диапазоне от 0 до конца круговой оси –1.

### Запуск перемещения

- У линейных осей запуск перемещения всегда производится с помощью START = TRUE.
- У круговых осей задается направление движения:
  - DIR\_P = TRUE: Перемещение в положительном направлении
  - DIR\_M = TRUE: Перемещение в отрицательном направлении
  - START = TRUE: Ось движется к цели по кратчайшему пути.

CPU определяет направление с учетом текущего оставшегося пути между мгновенным текущим значением и целью.

Если кратчайший путь меньше или равен расстоянию отключения и больше или равен половине целевой области, то перемещение осуществляется в противоположном направлении.

Если величина пути в обоих направлениях одинакова, то ось движется в положительном направлении.

## Процесс

1. Снабдите следующие входные параметры SFB, как указано в столбце «Настройка»:

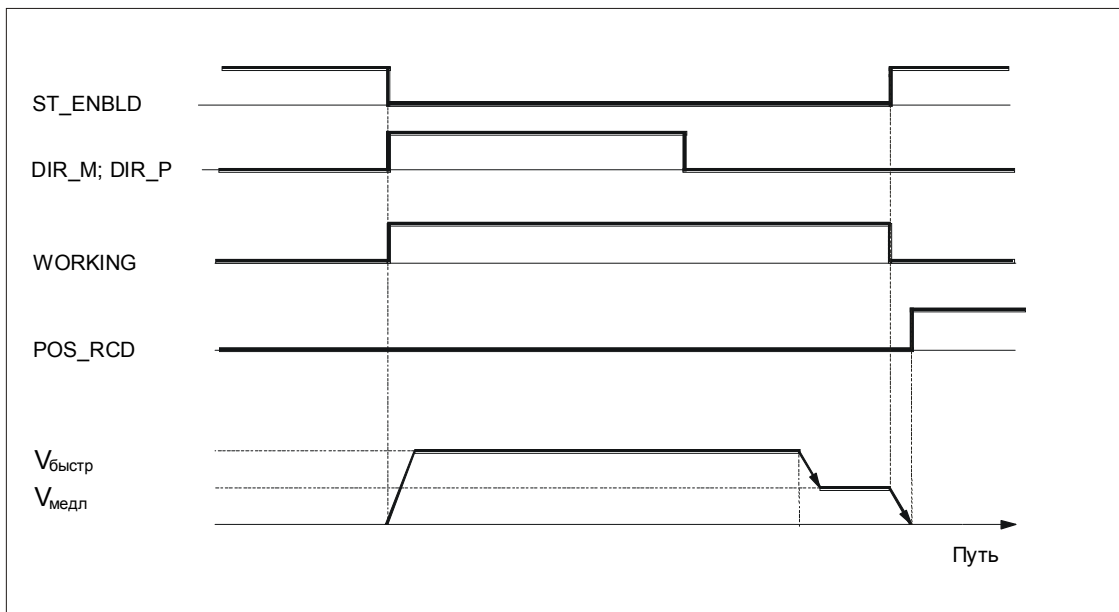
Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Настройка
<b>DRV_EN</b>	BOOL	4.0	Деблокировка привода	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
<b>START</b>	BOOL	4.1	Запуск перемещения (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	START или DIR_P или DIR_M = TRUE
<b>DIR_P</b>	BOOL	4.2	Перемещение в положительном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	
<b>DIR_M</b>	BOOL	4.3	Перемещение в отрицательном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	
<b>MODE_IN</b>	INT	6	Режим, 5 = абсолютное пошаговое перемещение	0, 1, 3, 4, 5	1	5
<b>TARGET</b>	DINT	8	Цель в импульсах	Линейная ось: от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ Ось вращения: от 0 до конца круговой оси -1	1000	xxxx

2. Вызовите SFB.

В выходных параметрах SFB вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>WORKING</b>	BOOL	14.0	Происходит перемещение	TRUE/FALSE	FALSE
<b>POS_RCD</b>	BOOL	14.1	Позиция достигнута	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ACT_POS</b>	DINT	16	Текущее фактическое значение положения	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>MODE_OUT</b>	INT	20	Активный/установленный режим работы	0, 1, 3, 4, 5	0

- Как только перемещение начинается, устанавливается **WORKING** = TRUE. В точке отключения **WORKING** снова устанавливается на FALSE. Если заданная цель достигнута, то устанавливается **POS\_RCD** = TRUE.
- Перед началом следующего перемещения вы должны сбросить бит направления (**DIR\_P** или **DIR\_M**).
- Если при интерпретации вызова SFB происходит ошибка, то сохраняется значение **WORKING** = FALSE, а **ERROR** устанавливается на TRUE. Точная причина ошибки затем отображается с помощью параметра **STATUS** (см. раздел 4.5.2, стр. 4-61).



### Прерывание перемещения/Недостижение целевой области

Если перемещение прерывается установкой  $STOP = TRUE$ , и область отключения не была достигнута (оставшийся путь больше расстояния отключения), то имеются следующие возможности в зависимости от режима работы или задания.

Возможность	Реакция
Начало нового перемещения в режиме "Абсолютное пошаговое перемещение"	Ось движется к заданной абсолютной цели.
Продолжение перемещения в режиме "Относительное пошаговое перемещение" в том же направлении	Параметры перемещения не интерпретируются. Ось движется к целевой точке прерванного перемещения (LAST_TRG).
Продолжение перемещения в режиме "Относительное пошаговое перемещение" в противоположном направлении	Параметры перемещения не интерпретируются. Ось движется к начальной точке прерванного перемещения.
Задание "Удалить оставшийся путь"	Удаляется оставшийся путь (разность между целью и фактическим значением). Параметры перемещения при начале непосредственно следующего относительного пошагового перемещения снова интерпретируются, и ось перемещается на текущее значение позиции.

### 4.4.7 Установка опорной точки

#### Описание

С помощью задания "Установить опорную точку" вы можете синхронизировать ось и без перемещения к опорной точке.

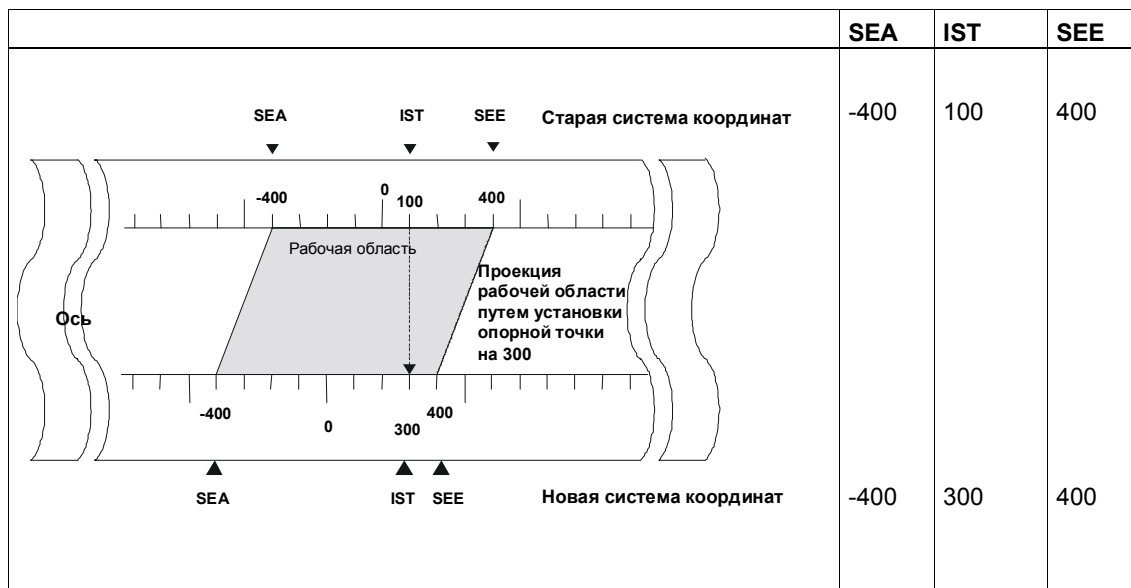
После выполнения задания текущая позиция имеет координату, которую вы передали с помощью параметра JOB\_VAL.

- Линейная ось: Координата опорной точки должна находиться в рабочей области (включая программные конечные выключатели).
- Ось вращения: Координата опорной точки должна находиться в диапазоне от 0 до конца оси вращения – 1.

Координата опорной точки, которую вы ввели с помощью масок параметризации, этим не изменяется.

#### Пример установки опорной точки:

- Фактическое положение имеет значение 100. Программные конечные выключатели (SEA, SEE) находятся в позициях – 400 и 400 (рабочая область).
- Задание "Установить опорную точку" выполняется со значением JOB\_VAL = 300.
- Затем фактическое значение имеет координату 300. Программные конечные выключатели и рабочая область имеют те же координаты, что и до задания, но теперь физически сдвинуты влево на 200.



## Предпосылки

- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию, как описано в разделе 4.1.2 стр. 4-26.
- Последнее задание должно быть завершено (JOB\_DONE = TRUE).
- Последнее позиционирование должно быть закончено (WORKING = FALSE).

## Процесс

1. Снабдите следующие входные параметры (достижимые через экземплярный DB), как указано в столбце «Настройка»:

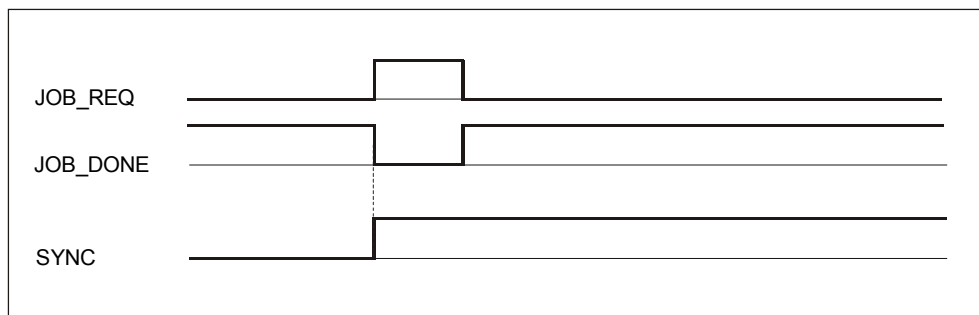
Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Настройка
JOB_REQ	BOOL	66.0	Запуск задания (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
JOB_ID	INT	68	Задание, 1 = установить опорную точку	1, 2	0	1
JOB_VAL	DINT	72	Параметр задания - Координата опорной точки	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0	xxxx

2. Вызовите SFB.

В выходных параметрах SFB (JOB\_DONE, JOB\_ERR, JOB\_STAT, достижимых через экземплярный DB) вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
SYNC	BOOL	14.3	Ось синхронизирована	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_DONE	BOOL	66.1	Может быть запущено новое задание	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	66.2	Задание ошибочно	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	70	Номер ошибки задания (см. раздел 4.5.2, стр. 4-61)	от 0 до FFFFh	0

- Задание немедленно обрабатывается вызовом SFB. На время выполнения SFB JOB\_DONE становится равным FALSE.
- Запуск задания (JOB\_REQ) вы должны установить снова.
- При ошибочной обработке задания параметр SYNC устанавливается в TRUE.
- Если возникает ошибка, то JOB\_ERR устанавливается в TRUE. Точная причина ошибки затем отображается в JOB\_STAT.
- С помощью JOB\_DONE = TRUE можно запустить новое задание.



### Влияние задания

- Фактическое положение устанавливается равным координате опорной точки, а ответный сигнал SYNC сбрасывается.
- Рабочая область на оси физически сдвигается.
- Отдельные точки внутри рабочей области сохраняют свои первоначальные координаты, но находятся в новых физических позициях.

### Одновременный вызов задания и позиционирования

При одновременном запуске задания и позиционирования сначала выполняется задание. Если задание завершается с ошибкой, то позиционирование не выполняется.

При запуске задания во время перемещения задание завершается с ошибкой.

## 4.4.8 Удаление оставшегося пути

### Описание

После перемещения с целью (относительное или абсолютное пошаговое перемещение) стоящий в очереди остающийся путь (DIST\_TO\_GO) может быть удален с помощью задания.

### Предпосылки

- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию, как описано в разделе 4.1.2, стр. 4-26.
- Последнее задание должно быть завершено (JOB\_DONE = TRUE).
- Последнее позиционирование должно быть закончено (WORKING = FALSE).

## Процесс

1. Снабдите следующие **входные параметры** (достижимые через экземплярный DB), как указано в столбце «Настройка»:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Настройка
JOB_REQ	BOOL	66.0	Запуск задания (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
JOB_ID	INT	68	Задание, 2 = удалить оставшийся путь	1, 2	0	2
JOB_VAL	DINT	72	Отсутствует	-	0	любая

2. Вызовите SFB.

В **выходных параметрах** SFB (достижимы через экземплярный DB) вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
JOB_DONE	BOOL	66.1	Может быть запущено новое задание	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	66.2	Задание с ошибкой	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	70	Номер ошибки задания (см. раздел 4.5.2, стр. 4-61)	от 0 до FFFFh	0

- Задание немедленно обрабатывается вызовом SFB. На время выполнения SFB JOB\_DONE становится равным FALSE.
- Запуск задания (JOB\_REQ) вы должны установить снова.
- Если возникает ошибка, то JOB\_ERR устанавливается в TRUE. Точная причина ошибки затем отображается в JOB\_STAT.
- С помощью JOB\_DONE = TRUE можно запустить новое задание.

## Одновременный вызов задания и позиционирования

При одновременном запуске задания и позиционирования сначала выполняется задание. Если задание завершается с ошибкой, то позиционирование не выполняется.

При запуске задания во время перемещения задание завершается с ошибкой.

#### 4.4.9 Измерение длины

##### Описание

С помощью измерения длины вы можете получить длину обрабатываемой детали. Начало и окончание измерения длины осуществляются через фронты на цифровом входе "Length measurement [Измерение длины]".

На SFB вы получаете координаты для начала и конца измерения длины и измеренную длину.

С помощью масок параметризации (параметр "Length measurement [Измерение длины]") вы включаете и выключаете измерение длины и определяете вид фронта:

- Off [Выключено]
- Start/End at the positive edge [Начало/конец с нарастающим фронтом]
- Start/End at the negative edge [Начало/конец с падающим фронтом]
- Start at positive, End at negative edge [Начало с нарастающим фронтом, конец с падающим фронтом]
- Start at negative, End at positive edge [Начало с падающим фронтом, конец с нарастающим фронтом]

##### Предпосылки

- Вы установили параметры модуля с помощью масок параметризации и загрузили их в CPU (PARA = TRUE).
- Вы выполнили основную параметризацию, как описано в разделе 4.1.2, стр. 4-26.
- Вы подключили к цифровому входу "Length measurement [Измерение длины]" бездребезговый выключатель (штекер X2, контакт 5).
- "Измерение длины" возможно как при синхронизированной оси (SYNC = TRUE), так и при несинхронизированной оси (SYNC = FALSE).

##### Процесс

- Фронт на цифровом входе запускает измерение длины.
- Запуском измерения длины сбрасывается MSR\_DONE.
- В конце измерения длины устанавливается MSR\_DONE = TRUE.
- После этого SFB выводит следующие значения:
  - Начало измерения длины: BEG\_VAL
  - Конец измерения длины: END\_VAL
  - Измеренная длина: LEN\_VAL

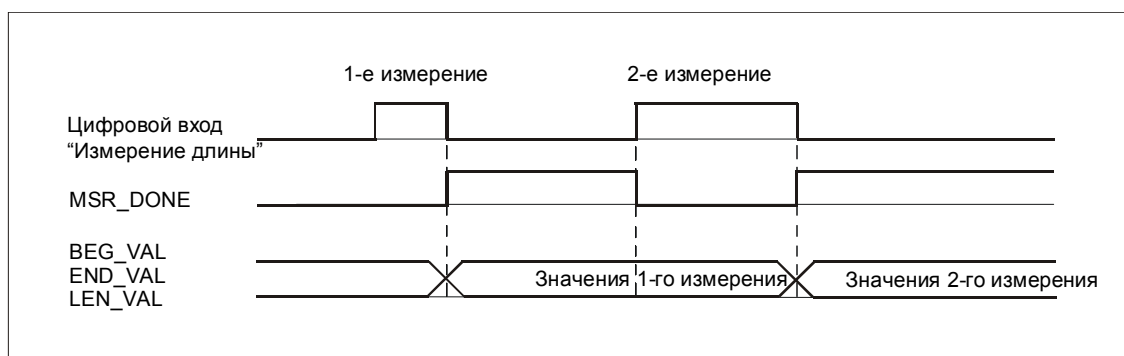
Эти значения имеются в распоряжении на блоке по окончании измерения длины до конца следующего измерения длины.



В **выходных параметрах** SFB (BEG\_VAL, END\_VAL, LEN\_VAL, достижимых через экземплярный DB) вы получите следующую информацию:

Параметр	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	По умолчанию
MSR_DONE	BOOL	14.2	Измерение длины окончено	TRUE/FALSE	FALSE
BEG_VAL	DINT	54	Фактическое значение положения в начале измерения длины	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
END_VAL	DINT	58	Фактическое значение положения в конце измерения длины	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
LEN_VAL	DINT	62	Измеренная длина	от 0 до $10^9$ импульсов	0

Следующий рисунок показывает характер сигнала для измерения длины типа: Начало измерения длины с нарастающим фронтом и конец с падающим фронтом.



### Замечание

При установлении опорных значений во время измерения длины изменение фактического значения учитывается следующим образом:

Пример: Измерение длины осуществляется между двумя точками, расстояние между которыми равно 100 импульсам. Вследствие установления опорных значений во время измерения длины координаты смещаются на +20. Отсюда измеренная длина получается равной 120.

## 4.5 Согласование параметров

### Важное замечание

Обратите, пожалуйста, внимание на приведенные в следующем предупреждении пункты.



---

#### Предупреждение

Возможно травмирование персонала и нанесение материального ущерба.

Во избежание травмирования персонала и нанесения материального ущерба обратите внимание на следующие пункты:

- Установите поблизости от контроллера **аварийный выключатель**. Только так вы можете гарантировать, что в случае выхода контроллера из строя установка может быть надежно отключена.
  - Установите **аппаратные конечные выключатели**, которые воздействуют непосредственно на силовые части всех приводов.
  - Обеспечьте, чтобы **никто не имел доступа к зоне установки**, в которой имеются движущиеся части.
  - Вследствие **параллельного контроля и управления** из вашей программы и из интерфейса пользователя STEP 7 могут возникнуть конфликты, последствия которых неоднозначны.
- 

### 4.5.1 Нахождение параметров модулей

- Параметр "**Increments per encoder revolution [Число инкрементов на оборот датчика]**" берется из таблички с данными или из технического описания подключенного инкрементного датчика. Технология всегда анализирует сигналы датчика четырежды. 1 инкремент датчика означает 4 импульса. Единицей измерения во всех данных о перемещениях являются импульсы.
- Параметр "**Control mode [Вид управления]**" описывает сигналы четырех используемых для управления приводом цифровых выходов. Вы должны задать этот параметр в соответствии с имеющейся у вас схемой управления (контакторное управление). Описание видов управления вы найдете в разделе 4.2.3, стр. 4-9.
- Параметр "**Monitoring time [Время контроля]**" должен быть выбран достаточно большим, чтобы привод при начале перемещения мог преодолеть удерживающий момент оси в течение указанного времени. Время контроля применяется также для контроля достижения цели. Это значит, что привод, начиная с достижения точки отключения, в течение этого времени должен достичь целевой области.

- С помощью параметра "**Counting direction [Направление счета]**" вы согласуете направление регистрации перемещения с направлением движения оси. Учитывайте при этом также все направления вращения передаточных элементов (напр., муфт и редукторов).
  - Значение "Standard [нормальное]" означает, что увеличение числа счетных импульсов соответствует увеличивающимся значениям фактического положения.
  - Значение "Inverted [обратное]" означает, что увеличение числа счетных импульсов соответствует уменьшающимся значениям фактического положения.

#### 4.5.2 Определение параметров SFB

- Параметры "**CHGDIFF\_P**" (расстояние переключения в положительном направлении) и "**CHGDIFF\_M**" (расстояние переключения в отрицательном направлении) определяют точку, в которой привод переключается с быстрого хода на медленный.

Если это расстояние задано слишком большим, то это ведет к не оптимальному по времени позиционированию, так как перемещение без необходимости долго происходит с малой скоростью.

- Параметры "**CUTOFFDIFF\_P**" (расстояние отключения в положительном направлении) и "**CUTOFFDIFF\_M**" (расстояние отключения в отрицательном направлении) описывают в соответствующем случае, за сколько импульсов до цели привод отключается. Обратите при этом внимание на то, что этот путь при различных нагрузках вашего привода изменяется.

Если разность расстояний переключения и отключения задана слишком малой, то ваш привод отключается при скорости, большей, чем указанная при параметризации малая скорость. Это приводит к неточному позиционированию.

Разность расстояний переключения и отключения соответствующего направления должна, как минимум, соответствовать величине пути, в котором привод фактически нуждается, чтобы достичь малой скорости. При этом вы должны исходить из скорости перемещения и учитывать нагрузку привода.

### 4.5.3 Проверка параметров

#### Предпосылки

- Ваша установка правильно подключена.
- Вы выполнили конфигурирование и параметризацию модуля позиционирования и загрузили проект.
- Вы загрузили, напр., совместно поставляемый пример программы "Analog 1 First Steps [Аналог 1, Первые шаги]"
- CPU находится в режиме RUN

Шаг	Что делать?	✓
1	<b>Проверьте проводку</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте правильность подключения выходов.</li> <li>• Проверьте правильность подключения входов датчика.</li> </ul>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	<b>Проверьте перемещение оси</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещайтесь в стартстопном режиме с малой скоростью в положительном или отрицательном направлении. Фактическое направление перемещения DIR должно совпадать с требуемым направлением. Если это не так, измените параметр модуля "Counting direction [Направление счета]".</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
3	<b>Синхронизация оси</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите задание "Установить опорную точку" (JOB_ID = 1). Введите желаемую координату при текущем положении оси как JOB_VAL (напр., 0 импульсов). Выполните синхронизацию установкой JOB_REQ на TRUE. Введенная вами координата отображается как фактическое значение положения, и устанавливается бит синхронизации SYNC. Если приходит сообщение об ошибке (JOB_ERR = TRUE), проанализируйте эту ошибку (JOB_STAT). Исправьте, в случае необходимости, заданную координату и повторите задание "Установить опорную точку".</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Шаг	Что делать?	✓
4	<p><b>Проверьте расстояния переключения и отключения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В режиме "Абсолютное или относительное пошаговое перемещение " перемещайтесь медленным ходом к заданной цели (TARGET), которая находится дальше от текущей позиции, чем указанное при параметризации расстояние переключения. <input type="checkbox"/></li> <li>• Наблюдайте за отдельными этапами позиционирования (ускорение, постоянная скорость, замедление, достижение цели). <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>Увеличьте расстояние переключения так, чтобы было видно, что привод движется к точке отключения с малой скоростью. <input type="checkbox"/></p> <p>Если указанная при параметризации целевая область не достигается, уменьшайте расстояние отключения и повторяйте соответствующее перемещение, пока целевая область не будет достигнута. <input type="checkbox"/></p> <p>Если происходит выход за пределы целевой области, увеличивайте расстояние отключения и повторяйте соответствующее перемещение, пока выход за пределы целевой области не прекратится. <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Теперь оптимизируйте расстояние переключения. <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>Не меняя расстояния отключения, уменьшайте расстояние переключения и повторяйте перемещение.</p> <p>Вы можете уменьшать расстояние переключения до тех пор, пока привод не прекратит явно перемещаться с малой скоростью, т.е. малая скорость фактически достигается в точке отключения, где и отключается.</p> <p>Точность позиционирования остается неизменной, пока привод отключается из малой скорости.</p> <p>Дальнейшее уменьшение расстояния отключения нецелесообразно.</p>	

## 4.6 Обработка ошибок и прерывания

Ошибки отображаются посредством:

- сообщений об ошибках на системном функциональном блоке (SFB)
- диагностических прерываний

### 4.6.1 Сообщения об ошибках на системном функциональном блоке (SFB)

На SFB отображаются ошибки, перечисленные в следующей таблице.

За исключением системных ошибок, все ошибки более подробно специфицируются номером ошибки, который выводится на SFB в качестве выходного параметра.

Вид ошибки	Ошибка отображается параметром SFB	Номер ошибки отображается параметром SFB
Ошибка режима работы	ERROR = TRUE	STATUS
Ошибка задания	JOB_ERR = TRUE	JOB_STAT
Внешняя ошибка	ERR > 0	ERR
Системная ошибка	BIE = FALSE	-

#### Ошибка режима работы (ERROR = TRUE)

Эта ошибка возникает

- при общих ошибках параметризации на SFB (напр., применен не тот SFB)
- при начале или продолжении перемещения. При этом речь идет об ошибках, которые возникают при интерпретации параметров режима работы.

Если ошибка распознана, то выходной параметр ERROR устанавливается на TRUE.

В параметре **STATUS** отображается причина ошибки.

Возможные номера ошибок вы найдете в разделе 4.5.2, стр. 4-61.

#### Ошибка задания (JOB\_ERR = TRUE)

Ошибки задания могут возникнуть только при интерпретации или исполнении задания.

Если ошибка распознана, то параметр JOB\_ERR устанавливается на TRUE.

В параметре JOB\_STAT отображается причина ошибки. Возможные номера ошибок вы найдете в разделе 4.5.2, стр. 4-61.

## Внешняя ошибка (ERR)

Технологией выполняются проверки относительно перемещения, области перемещений и подключенной периферии. Предпосылкой является то, что вы предварительно включили эти проверки в масках параметризации "Drive [Привод]", "Axis [Ось]" и "Encoder [Датчик]".

При срабатывании проверок сообщается о внешней ошибке.

Внешние ошибки могут возникнуть в любое время независимо от запущенных функций.

Внешние ошибки вы должны квитировать с помощью ERR\_A (положительный фронт).

Внешние ошибки отображаются в параметре SFB ERR (WORD) установкой бита.

Проверка	ERR	Бит в слове ERR
Ложный импульс (нулевая метка)	0004h	2
Область перемещений	0800h	11
Рабочая область	1000h	12
Фактическое значение	2000h	13
Достижение цели	4000h	14
Целевая область	8000h	15

Кроме того, распознавание внешней ошибки ("поступающей" или "уходящей") может привести к диагностическому прерыванию (см. раздел 4.3.2, стр. 4-57).

## Системные ошибки

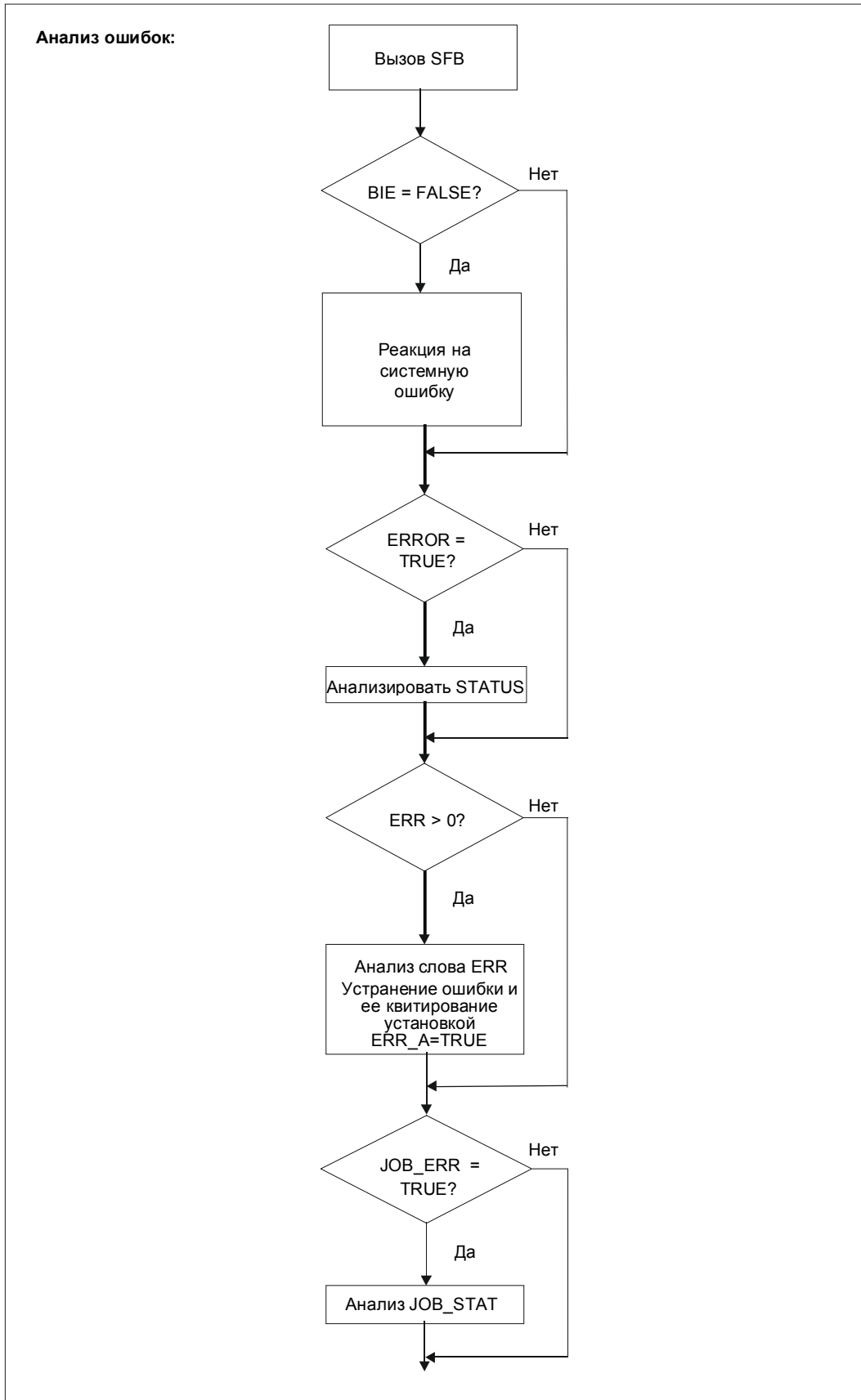
Системная ошибка отображается установкой BIE = FALSE.

Системная ошибка запускается при:

- ошибке записи или чтения экземплярного DB
- многократном вызове SFB

## Анализ ошибок в программе пользователя

1. Вызовите программу обработки ошибок "Error evaluation [Анализ ошибок]" (см. рисунок).
2. Опросите один за другим отдельные виды ошибок.
3. В случае необходимости перейдите к реакциям на ошибки, разработанным специально для вашего приложения.





## 4.6.2 Диагностическое прерывание

При возникновении следующих ошибок вы можете запустить диагностическое прерывание:

- Ошибка параметризации (данные модуля)
- Внешняя ошибка (проверки)

Диагностическое прерывание отображается как при наступающей, так и при уходящей ошибке.

С помощью диагностического прерывания вы можете в своей пользовательской программе немедленно реагировать на ошибки.

### Процесс

1. Разблокируйте диагностическое прерывание в маске параметризации "Basic Parameters [Основной параметр]".
2. Включите в масках параметризации "Drive [Привод]", "Axis [Ось]" и "Encoder [Датчик]" отдельные проверки, которые при возникновении ошибки должны запустить диагностическое прерывание.
3. Включите для этих проверок по отдельности диагностическое прерывание в маске параметризации "Diagnostics [Диагностика]".
4. Вставьте в свою пользовательскую программу ОВ диагностических прерываний (ОВ 82).

### Реакция при ошибке с диагностическим прерыванием

- Позиционирование прекращается.
- Операционная система CPU вызывает в программе пользователя ОВ 82.

---

#### Замечание

Если запускается прерывание, а соответствующий ОВ не загружен, то CPU переходит в STOP.

---

- CPU включает светодиод SF.
- Ошибка вносится в диагностический буфер CPU как "поступающая". Ошибка отображается как "уходящая" только тогда, когда устранены все стоящие в очереди ошибки.

### Анализ диагностического прерывания в программе пользователя

После запуска диагностического прерывания вы можете в ОВ 82 проанализировать, какое диагностическое прерывание имеет место.

- Если в ОВ 82, байт 6 +7 (ОВ 82\_MDL\_ADDR), внесен адрес submodule "Позиционирование", то диагностическое прерывание было запущено функцией позиционирования вашего CPU.
- Если в очереди стоит хотя бы еще одна ошибка, то в ОВ 82, байт 8 установлен бит 0 (модуль неисправен).

- Если все стоящие в очереди ошибки помечаются как "уходящие", то в ОВ 82, байт 8 бит 0 сбрасывается.
- Точную причину ошибки вы получите путем анализа записи данных 1, байты 8 и 9. Для этого вы должны вызвать SFC 59 (чтение записи данных).
- Квитируйте ошибку с помощью ERR\_A.

Запись данных 1, байт 8	Описание:	JOB_STAT	ERR
Бит 0	не используется	-	-
Бит 1	не используется	-	-
Бит 2	<b>Ложный импульс *</b>	-	X
Бит 3	не используется	-	-
Бит 4	не используется	-	-
Бит 5	не используется	-	-
Бит 6	не используется	-	-
Бит 7	не используется	-	-

Запись данных 1, байт 9	Описание:	JOB_STAT	ERR
Бит 0	<b>Ошибка параметризации</b>	X	-
Бит 1	не используется	-	-
Бит 2	не используется	-	-
Бит 3	<b>Контроль области перемещения</b>	X	X
Бит 4	<b>Контроль рабочей области</b>	X	X
Бит 5	<b>Контроль фактического значения*</b>	X	X
Бит 6	<b>Контроль достижения цели*</b>	X	X
Бит 7	<b>Контроль целевой области*</b>	X	X

\* Следующие ошибки запускают поступающее, а затем автоматически уходящее прерывание.

## 4.7 Примеры

Примеры (программа и описание) находятся на прилагаемом к вашей документации компакт-диске, или вы можете получить их через Интернет. Проект состоит из нескольких откомментированных программ S7 различной сложности и назначения.

Инсталляция примеров описана на компакт-диске в файле readme.wri. После инсталляции примеры находятся в каталоге  
**... \STEP7\EXAMPLES\ZDt26\_03\_TF\_\_\_\_31xC\_Pos**

## 4.8 Технические данные

### 4.8.1 Инкрементные датчики

#### Подключаемые инкрементные датчики

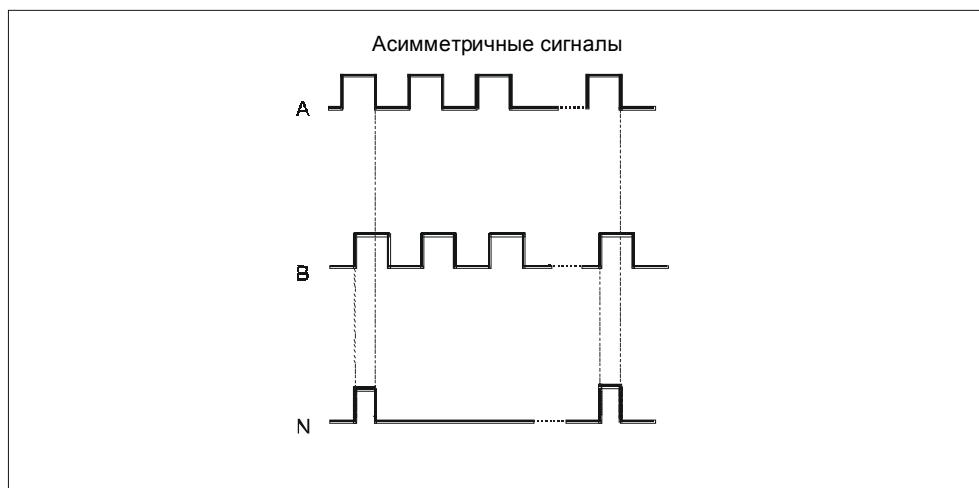
Поддерживаются асимметричные 24-вольтовые инкрементные датчики с двумя электрически сдвинутыми на 90° импульсами с нулевой меткой или без нее.

Входы для присоединения датчиков	Ширина импульсов, мин.	Входная частота, макс.
Сигнал А, В датчика	8,33 мкс	60 кГц
Сигнал N датчика (сигнал нулевой метки)	8,33 мкс	60 кГц/30 кГц <sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Если вы используете датчик, сигнал нулевой метки которого связан с сигналами А и В датчика логическим «И», то ширина импульса уменьшается до 25 % длительности периода. Чтобы сохранить минимальную ширину импульсов, частота счета должна быть уменьшена до максимум 30 кГц.

#### Анализ сигналов

Следующий рисунок представляет форму сигналов датчиков с асимметричными выходными сигналами:



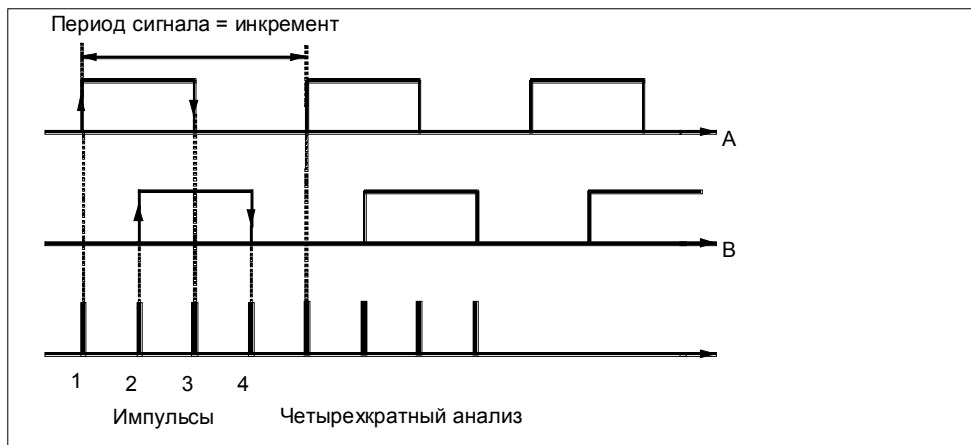
CPU внутри себя логически сопрягает сигнал нулевой метки с сигналами А и В, используя функцию И.

Для установления опорных значений CPU использует нарастающий фронт нулевой метки.

Если сигнал А изменяется раньше, чем В, то CPU ведет счет в положительном направлении.

### Инкременты

Инкремент означает период следования обоих сигналов датчика А и В. Это значение указывается в технических данных датчика и/или на его табличке с данными.

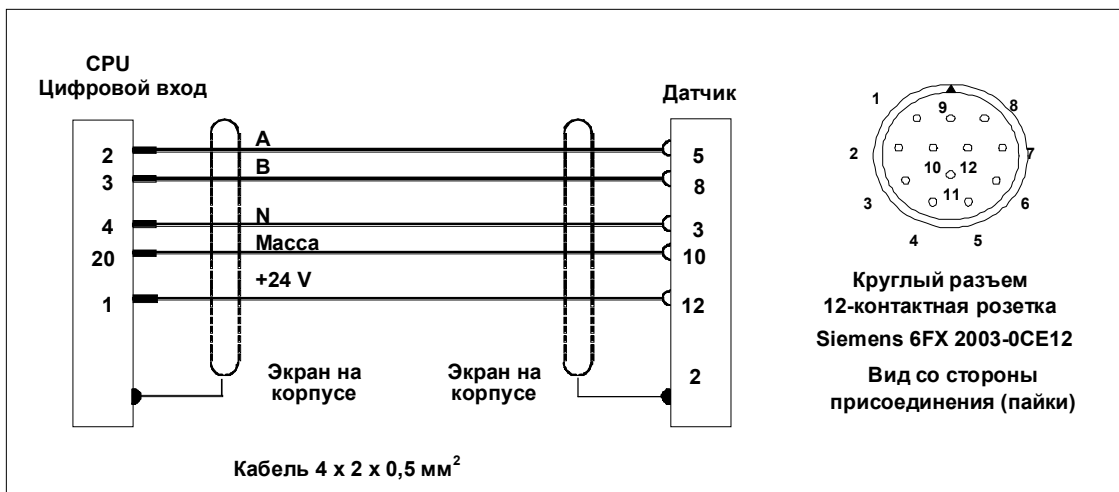


### Импульсы

CPU анализирует все 4 фронта сигналов А и В (см. рисунок) в каждом инкременте (четырёхкратный анализ). Это значит, что один инкремент датчика соответствует четырем импульсам.

**Схема подключения для инкрементного датчика Siemens 6FX 2001-4 (U<sub>p</sub> = 24 V; HTL)**

Следующий рисунок показывает схему подключения для инкрементного датчика Siemens 6FX 2001-4<sub>xxxx</sub> (U<sub>p</sub> = 24 V; HTL):



**4.8.2 Списки ошибок**

При возникновении ошибок на параметрах SFB STATUS или JOB\_STAT выводится номер ошибки. Номер ошибки состоит из класса события и номера события.

**Пример**

Следующий рисунок показывает содержимое параметра STATUS для события "Неверное задание цели" (класс события: 34H, номер события: 02H).



## Номера ошибок на параметре SFB "Status"

<b>Класс события 32 (20H): "Ошибка SFB"</b>		
<b>№ события</b>	<b>Текст события</b>	<b>Устранение</b>
(20)01H	Wrong SFB [Неверный SFB]	Применить SFB 44
(20)04H	Wrong channel number [Неверный номер канала] (CHANNEL)	Установите в качестве номера канала "0"
<b>Класс события 48 (30H): "Общая ошибка при запуске перемещения "</b>		
<b>№ события</b>	<b>Текст события</b>	<b>Устранение</b>
(30)01H	Задание на перемещение не было принято, так как JOB (задание) в том же вызове SFB содержит ошибку	Исправьте параметр соответствующего задания (JOB)
(30)02H	Изменение MODE_IN во время работы привода не разрешается.	Подождите окончания текущего позиционирования.
(30)03H	Неизвестный режим работы (MODE_IN)	Допустимы 1 (старт-стопный режим), 3 (перемещение к опорной точке), 4 (относительное пошаговое перемещение) и 5 (абсолютное пошаговое перемещение).
(30)04H	Всегда одновременно можно установить только один запрос на запуск.	Допустимым запросами на запуск являются DIR_P или DIR_M или START
(30)05H	START разрешен только в режиме "Абсолютное пошаговое перемещение"	Запустите перемещение с помощью DIR_P или DIR_M
(30)06H	DIR_P или DIR_M в случае линейной оси и режим работы "Абсолютное пошаговое перемещение" не разрешены	Запустите перемещение с помощью START
(30)07H	Ось не синхронизирована	"Абсолютное пошаговое перемещение" возможно только при синхронизированной оси.
(30)08H	Выход за пределы рабочей области	Разрешено перемещение только в старт-стопном режиме назад в направлении рабочей области.
<b>Класс события 49 (31H): "Ошибка при запуске перемещения (деблокировка пуска)"</b>		
<b>№ события</b>	<b>Текст события</b>	<b>Устранение</b>
(31)01H	Нет деблокировки пуска, так как ось не параметризована.	Параметризируйте submodule "Positioning [Позиционирование]" через HW Config
(31)02H	Нет деблокировки пуска, так как не установлена деблокировка привода.	Установите деблокировку привода на SFB (DRV_EN = TRUE)
(31)03H	Нет деблокировки пуска, так как установлен STOP.	Удалите STOP на SFB (STOP = FALSE)
(31)04H	Нет деблокировки пуска, так как ось в данный момент позиционируется (WORKING = TRUE).	Подождите, пока не закончится текущее позиционирование
(31)05H	Нет деблокировки пуска, так как в очереди стоит, по крайней мере, еще одна не квитированная внешняя ошибка.	Сначала устраните и квитируйте все внешние ошибки, а затем запустите перемещение снова.
<b>Класс события 50 (32H): "Ошибка при запуске перемещения (скорость/ускорение)"</b>		
<b>№ события</b>	<b>Текст события</b>	<b>Устранение</b>
(32)01H	Неверно задана скорость SPEED	При позиционировании с помощью цифровых выходов допустимы только "Медленный ход" (0) и "Быстрый ход" (1).

<b>Класс события 51 (33H): "Ошибка при запуске перемещения (расстояния переключения и отключения)"</b>		
<b>№ события</b>	<b>Текст события</b>	<b>Устранение</b>
(33)01H	Расстояние переключения или отключения, большее, чем $10^8$ , недопустимо	Задать расстояние переключения или отключения не более $10^8$
(33)03H	Расстояние переключения, меньшее расстояния отключения, недопустимо	Расстояние переключения должно быть больше или равно расстоянию отключения.
(33)04H	Расстояние отключения слишком мало	Расстояние отключения должно быть не меньше половины целевой области.
<b>Класс события 52 (34H): "Ошибка при запуске перемещения (задание цели или величины перемещения)"</b>		
<b>№ события</b>	<b>Текст события</b>	<b>Устранение</b>
(34)01H	Цель задана вне рабочей области	В случае линейной оси и при абсолютном пошаговом перемещении цель должна быть задана между программными конечными выключателями (включительно).
(34)02H	Цель задана неверно	У оси вращения цель должна быть больше 0 и меньше конца оси.
(34)03H	Заданное перемещение неверно	Величина заданного пути при относительном пошаговом перемещении должна быть положительной.
(34)04H	Заданное перемещение неверно	Получаемая абсолютная координата цели должна быть больше, чем $-5 \times 10^8$ .
(34)05H	Заданное перемещение неверно	Получаемая абсолютная координата цели должна быть меньше $5 \times 10^8$ .
(34)06H	Заданное перемещение неверно	Получаемая абсолютная координата цели должна находиться внутри рабочей области (+/- половина целевой области)
<b>Класс события 53 (35H): "Ошибка при запуске перемещения (величина перемещения)"</b>		
<b>№ события</b>	<b>Событие</b>	<b>Устранение</b>
(35)01H	Перемещение слишком велико	Сумма координаты цели и текущего оставшегося пути должна быть больше или равна $-5 \times 10^8$
(35)02H	Перемещение слишком велико	Сумма координаты цели и текущего оставшегося пути должна быть меньше или равна $5 \times 10^8$
(35)03H	Перемещение слишком мало	Перемещение в положительном направлении должно быть больше, чем заданное расстояние отключения для положительного направления
(35)04H	Перемещение слишком мало	Перемещение в отрицательном направлении должно быть больше, чем заданное расстояние отключения для отрицательного направления
(35)05H	Перемещение слишком мало или конечный выключатель уже пройден в положительном направлении	Последняя достижимая цель в положительном направлении (граница рабочей области или области перемещений) находится слишком близко к текущей позиции
(35)06H	Перемещение слишком мало или конечный выключатель уже пройден в отрицательном направлении	Последняя достижимая цель в отрицательном направлении (граница рабочей области или области перемещений) находится слишком близко к текущей позиции

## Номера ошибок у параметра SFB "JOB\_STAT"

Класс события 64 (40H): "Общая ошибка при выполнении задания "		
№ события	Событие	Устранение
(40)01H	Ось не параметризована	Выполните параметризацию субмодуля "Positioning [Позиционирование]" через HW Config.
(40)02H	Задание невозможно, так как позиционирование еще продолжается	Задания выполнимы только тогда, когда позиционирования не происходит. Подождите, пока WORKING не примет значение FALSE, и снова выполните задание.
(40)04H	Неизвестное задание	Проверьте номер задания и снова выполните задание.
Класс события 65 (41H): "Ошибка при выполнении задания Установить опорную точку "		
№ события	Событие	Устранение
(41)01H	Координата опорной точки находится вне рабочей области	В случае линейной оси координата опорной точки не может находиться вне границ рабочей области.
(41)02H	Координата опорной точки неверна	В случае линейной оси сумма заданной координаты опорной точки и текущего оставшегося пути должна быть больше или равна $-5 \times 10^8$ .
(41)03H	Координата опорной точки неверна	В случае линейной оси сумма заданной координаты опорной точки и текущего оставшегося пути должна быть меньше или равна $5 \times 10^8$ .
(41)04H	Координата опорной точки неверна	В случае линейной оси сумма заданной координаты опорной точки и текущего расстояния до начальной точки перемещения должна быть больше или равна $-5 \times 10^8$ .
(41)05H	Координата опорной точки неверна	В случае линейной оси сумма заданной координаты опорной точки и текущего расстояния до начальной точки перемещения должна быть меньше или равна $5 \times 10^8$ .
(41)06H	Координата опорной точки находится вне допустимого диапазона для круговой оси	В случае оси вращения координата опорной точки не может быть меньше 0 и больше или равна концу оси вращения.

## Внешняя ошибка (ERR)

Внешние ошибки отображаются в параметре SFB ERR (WORD) установкой бита:

Проверка	ERR	Бит в слове ERR
Ложный импульс (нулевая метка)	0004h	2
Область перемещений	0800h	11
Рабочая область	1000h	12
Фактическое значение	2000h	13
Достижение цели	4000h	14
Целевая область	8000h	15



### 4.8.3 Параметры модуля, устанавливаемые через маски параметризации

#### Основной параметр

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Selecting Interrupts [Выбор прерывания]	<ul style="list-style-type: none"> <li>None [Нет]</li> <li>Diagnostics [Диагностика]</li> </ul>	Нет

#### Привод

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Вид управления	1-4	1

Выход	Вид управления			
	1	2	3	4
Q0	Быстрый ход	Быстрый/ медленный ход	Быстрый ход	Быстрый ход в положительном направлении
Q1	Медленный ход	Позиция достигнута	Медленный ход	Медленный ход в положительном направлении
Q2	Перемещение в положительном направлении	Перемещение в положительном направлении	Перемещение в положительном направлении	Быстрый ход в отрицательном направлении
Q3	Перемещение в отрицательном направлении	Перемещение в отрицательном направлении	Перемещение в отрицательном направлении	Медленный ход в отрицательном направлении

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Target range [Целевая область]	от 0 до 200 000 000 импульсов Нечетные значения округляются CPU.	50
Monitoring time [Время контроля]	<ul style="list-style-type: none"> <li>от 0 до 100 000 мс</li> <li>0 = нет проверки</li> </ul> Округляется CPU шагами по 4 мс	2000
Monitoring Actual value [Контроль фактического значения]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yes [Да]</li> <li>No [Нет]</li> </ul>	Yes [Да]
Monitoring Target approach [Контроль достижения цели]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yes [Да]</li> <li>No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
Monitoring Target range [Контроль целевой области]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yes [Да]</li> <li>No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

### Параметры оси

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Axis type [Вид оси]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linear axis [Линейная ось]</li> <li>Rotary axis [Ось вращения]</li> </ul>	Линейная ось
Software limit switch Start /End [Программный конечный выключатель Начало/конец]	Software limit switch Start [Начало программного конечного выключателя] Software limit switch End [Конец программного конечного выключателя] от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	-100 000 000 +100 000 000
End of rotary axis [Конец оси вращения]	от 1 до $10^9$ импульсов	100 000
Length measurement [Измерение длины]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Off [Выключено]</li> <li>Start/End at the positive edge DI [Начало и конец при нарастающем фронте DI]</li> <li>Start/End at the negative edge DI [Начало и конец при падающем фронте DI]</li> <li>Start at positive, End at negative edge [Начало при нарастающем фронте, конец при падающем фронте]</li> <li>Start at negative, End at positive edge [Начало при падающем фронте, конец при нарастающем фронте]</li> </ul>	Off [Выключено]
Reference-point coordinate [Координата опорной точки]	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
Reference-point position to reference-point switch [Положение опорной точки относительно переключателя опорной точки]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus direction [Положительное направление] (фактические значения увеличиваются)</li> <li>Minus direction [Отрицательное направление] (фактические значения уменьшаются)</li> </ul>	Plus direction [Положительное направление]
Monitoring Travel range [Контроль области перемещений]	Yes [Да] (фиксировано)	Yes [Да]
Monitoring Working range [Контроль рабочей области]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yes [Да]</li> <li>No [Нет]</li> </ul>	Yes [Да]

### Параметры датчика

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию
Increments per encoder revolution [Число инкрементов на оборот датчика]	от 1 до $2^{23}$ импульсов	1000
Counting direction [Направление счета]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standard [Нормальное]</li> <li>Inverted [Обратное]</li> </ul>	Standard [Нормальное]
Monitoring Missing pulse (Zero mark) [Контроль ложного импульса (нулевая метка)]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yes [Да]</li> <li>No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

## Диагностика

Параметр	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>Missing pulse (Zero mark)</b> [Ложный импульс (нулевая метка)]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
<b>Travel range</b> [Область перемещений]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
<b>Working range</b> [Рабочая область] (у линейных осей)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
<b>Actual value</b> [Фактическое значение]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
<b>Target approach</b> [Достижение цели]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]
<b>Target range</b> [Целевая область]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes [Да]</li> <li>• No [Нет]</li> </ul>	No [Нет]

#### 4.8.4 Экземплярный DB SFB DIGITAL (SFB 46)

Параметр	Объявление	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>LADDR</b>	IN	WORD	0	Адрес входов/выходов вашего субмодуля, указанный вами в "HW Config". Если адреса входов и выходов не одинаковы, следует указывать меньший из них.	Зависит от CPU	310h
<b>CHANNEL</b>	IN	INT	2	Номер канала	0	0
<b>DRV_EN</b>	IN	BOOLEAN	4.0	Деблокировка привода	TRUE/FALSE	FALSE
<b>START</b>	IN	BOOLEAN	4.1	Запуск перемещения (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>DIR_P</b>	IN	BOOLEAN	4.2	Перемещение в положительном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>DIR_M</b>	IN	BOOLEAN	4.3	Перемещение в отрицательном направлении (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>STOP</b>	IN	BOOLEAN	4.4	Остановка перемещения	TRUE/FALSE	FALSE
<b>ERR_A</b>	IN	BOOLEAN	4.5	Общее квитирование внешних ошибок С помощью ERR_A квитированы внешние ошибки (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>MODE_IN</b>	IN	INT	6	Режим	0, 1, 3, 4, 5	1
<b>TARGET</b>	IN	DINT	8	Относительное пошаговое перемещение: Величина перемещения в импульсах (разрешены только положительные значения)	от 0 до $10^9$	1000
				Абсолютное пошаговое перемещение: Цель в импульсах	Линейная ось: от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ Ось вращения: от 0 до конца оси вращения -1	
<b>SPEED</b>	BOOLEAN	DINT	12.0	Две ступени скорости для быстрого и медленного хода <ul style="list-style-type: none"> <li>• TRUE = Быстрый ход</li> <li>• FALSE = Медленный ход</li> </ul>	TRUE/FALSE	FALSE
<b>WORKING</b>	OUT	BOOLEAN	14.0	Происходит перемещение	TRUE/FALSE	FALSE

Параметр	Объявление	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
POS_RCD	OUT	BOOL	14.1	Позиция достигнута	TRUE/FALSE	FALSE
MSR_DONE	OUT	BOOL	14.2	Измерение длины окончено	TRUE/FALSE	FALSE
SYNC	OUT	BOOL	14.3	Ось синхронизирована	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	OUT	DINT	16	Текущее фактическое значение положения	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
MODE_OUT	OUT	INT	20	Активный/установленный режим работы	0, 1, 3, 4, 5	0
ERR	OUT	WORD	22	Внешняя ошибка <ul style="list-style-type: none"> <li>бит 2: проверка ложного импульса</li> <li>бит 11: проверка области перемещений (всегда 1)</li> <li>бит 12: проверка рабочей области</li> <li>бит 13: проверка фактического значения</li> <li>бит 14: проверка достижения цели</li> <li>бит 15: проверка целевой области</li> <li>остальные биты зарезервированы</li> </ul>	Каждый бит 0 или 1	0
ST_ENBLD	OUT	BOOL	24.0	Деблокировка пуска	TRUE/FALSE	TRUE
ERROR	OUT	BOOL	24.1	Ошибка при запуске/продолжении перемещения	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	26.0	Номер ошибки	от 0 до FFFFh	0
CHGDIFF_P	STAT	DINT	28	Расстояние переключения положительное	от 0 до $+10^8$ импульсов	1000
CUTOFF-DIFF_P	STAT	DINT	32	Расстояние отключения положительное	от 0 до $+10^8$ импульсов	100
CHGDIFF_M	STAT	DINT	36	Расстояние переключения отрицательное	от 0 до $+10^8$ импульсов	1000
CUTOFF-DIFF_M	STAT	DINT	40	Расстояние отключения отрицательное	от 0 до $+10^8$ импульсов	100
PARA	STAT	BOOL	44.0	Ось параметризована	TRUE/FALSE	FALSE

Параметр	Объявление	Тип данных	Адрес (экземплярный DB)	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
<b>DIR</b>	STAT	BOOL	44.1	Текущее/последнее направление движения <ul style="list-style-type: none"> <li>• FALSE = Вперед (положительное направление)</li> <li>• TRUE = Назад (отрицательное направление)</li> </ul>	TRUE/FALSE	FALSE
<b>CUTOFF</b>	STAT	BOOL	44.2	Привод в области отключения (от точки отключения до начала следующего перемещения)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>CHGOVER</b>	STAT	BOOL	44.3	Привод в области переключения (от достижения точки переключения до начала следующего перемещения)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>DIST_TO_GO</b>	STAT	DINT	46	Текущий оставшийся путь	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>LAST_TRG</b>	STAT	DINT	50	Последняя/текущая цель	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>BEG_VAL</b>	STAT	DINT	54	Фактическое значение положения, измерение длины, начало	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>END_VAL</b>	STAT	DINT	58	Фактическое значение положения, измерение длины, конец	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0
<b>LEN_VAL</b>	STAT	DINT	62	Измеренная длина	от 0 до $10^9$ импульсов	0
<b>JOB_REQ</b>	STAT	BOOL	66.0	Запуск задания (положительный фронт)	TRUE/FALSE	FALSE
<b>JOB_DONE</b>	STAT	BOOL	66.1	Может быть запущено новое задание	TRUE/FALSE	TRUE
<b>JOB_ERR</b>	STAT	BOOL	66.2	Задание с ошибкой	TRUE/FALSE	FALSE
<b>JOB_ID</b>	STAT	INT	68	Номер задания	1, 2	0
<b>JOB_STAT</b>	STAT	WORD	70	Номер ошибки задания	от 0 до FFFFh	0
<b>JOB_VAL</b>	STAT	DINT	72	Параметр задания - Координата опорной точки	от $-5 \times 10^8$ до $+5 \times 10^8$ импульсов	0

## 4.9 Предметный указатель

<b>А</b>	Контроль целевой области ..... 4-12, 4-65
Абсолютное пошаговое перемещение ..... 4-41	Концепция безопасности..... 4-1
Аварийный выключатель..... 4-1	<b>Л</b>
Анализ ошибок ..... 4-55	Линейная ось..... 4-13
Аппаратный конечный выключатель ..... 4-1	Ложный импульс (нулевая метка)... 4-17, <b>4-23</b> , 4-55, 4-64, 4-66
<b>В</b>	<b>М</b>
Вид оси ..... 4-13, 4-66	Маски параметризации ..... 4-7
Вид управления ..... 4-9, 4-65	<b>Н</b>
Виды контроля ..... 4-23	Направление счета ..... 4-16, 4-66
Внешняя ошибка ..... <b>4-55</b> , 4-57	Начало программного конечного выключателя ..... 4-14, 4-66
Время контроля ..... 4-11, 4-65	Номер события..... 4-61
Встроенная помощь ..... 4-8	<b>О</b>
Выбор прерывания ..... 4-8, 4-65	Область перемещений .. <b>4-14</b> , 4-16, 4-24, 4-55, 4-64, 4-66
Выход из строя цифрового входа..... 4-5	Обработка ошибок ..... 4-54
<b>Д</b>	Окончание перемещения ..... 4-25
Датчик..... 4-59	Опорная точка ..... 4-32
Диагностика	Основной параметр..... 4-8
параметры ..... 4-18	Ось вращения ..... 4-13
Диагностическое прерывание ..... 4-57	Относительное пошаговое перемещение 4-38
анализ..... 4-57	Ошибка задания..... 4-54
деблокировка..... 4-18	Ошибка параметризации ..... 4-57
Достижение цели 4-12, 4-24, <b>4-25</b> , 4-55, 4-64, 4-65	Ошибка режима..... 4-54
<b>З</b>	<b>П</b>
Задание Установка опорной точки ..... 4-44	Параметризация ..... 4-7
Зажим для экрана..... 4-2	Параметры
Защитный выключатель двигателя ..... 4-1	SFB 46 DIGITAL ..... 4-68
<b>И</b>	Параметры датчика..... <b>4-16</b> , 4-51
Измерение длины..... 4-15, 4-66	Параметры модуля ..... 4-7
Импульс..... 4-60	Параметры оси..... 4-13
Инкремент ..... 4-60	Параметры привода ..... 4-9
Инкрементный датчик..... 4-59	Параметры SFB..... 4-7
число инкрементов на оборот датчика . 4-16	Переключатель опорной точки..... 4-32
<b>К</b>	Перемещение к опорной точке..... 4-32
Класс события ..... 4-61	Подключение..... 4-1
Конец оси вращения..... 4-13, 4-15, 4-66	Подключение компонентов ..... 4-5
Конец программного конечного выключателя 4-14, 4-66	Положение опорной точки относительно переключателя опорной точки ..... 4-15, 4-66
Контроль достижения цели ..... 4-12, 4-65	Правила безопасности ..... 4-1
Контроль ложного импульса (нулевая метка) ..... 4-17, 4-66	Прерывание..... 4-25
Контроль области перемещений ..... 4-16, 4-66	Прерывания ..... 4-54
Контроль рабочей области..... 4-16, 4-66	Примеры
Контроль фактического значения.... 4-12, 4-65	ссылка на..... 4-58
	Проверка ..... 4-57

Программа пользователя .....	4-19
Программный конечный выключатель .....	4-23
Процесс перемещения .....	4-21

## Р

Рабочая область .....	<b>4-14</b> , 4-16, 4-23, 4-24, 4-55, 4-64, 4-66
Распределение контактов штекера .....	4-3
Расстояние отключения .....	<b>4-22</b> , 4-27
Расстояние переключения .....	<b>4-22</b> , 4-27
Режим абсолютного пошагового перемещения .....	4-41
Режим относительного пошагового перемещения .....	4-38
Режим перемещения к опорной точке .....	4-32

## С

Сигнал нулевой метки .....	4-33
Силовая часть .....	4-5
Синхронизация .....	4-32
Системная ошибка .....	4-55
Системный функциональный блок сообщения об ошибках .....	4-54
Согласование параметров .....	4-50
Соединительные кабели .....	4-2
Списки ошибок .....	4-61
Стандартная библиотека .....	4-19
Стартстопный режим .....	4-30
Схема подключения инкрементного датчика .....	4-61

## Т

Технические данные .....	4-59
Точка отключения .....	4-22
Точка переключения .....	4-22

## У

Установка опорной точки .....	4-44
-------------------------------	------

## Ф

Фактическое значение .....	4-12, 4-24, 4-55, 4-64, 4-65
Фронтштекер .....	4-3

## Ц

Целевая область .....	4-11, 4-12, <b>4-22</b> , 4-24, 4-55, 4-64, 4-65
-----------------------	---

## Ч

Число инкрементов на оборот датчика .....	4-16, 4-66
---	------------

## Ш

Штекер X2 .....	4-4
-----------------	-----

## Э

Экземплярный DB .....	4-20
Экранирование .....	4-2

## В

ВIE .....	4-55
-----------	------

## D

DIGITAL .....	4-26
---------------	------

## E

ERR .....	<b>4-55</b> , 4-64
ERR_A .....	4-55
ERROR .....	4-54

## J

JOB_ERR .....	4-54
JOB_STAT .....	4-54

## S

SEA .....	4-14
SEE .....	4-14
SFB сообщения об ошибках .....	4-54
SFB 46 .....	4-19
основная параметризация .....	4-26
SFB DIGITAL .....	4-19
основная параметризация .....	4-26
STATUS .....	4-54