

1STEP 5V/204kHz

2

Обзор главы

Раздел	Описание	Стр.
2.1	Обзор продукта	2–2
2.2	Краткое руководство по вводу в действие 1STEP 5V/204kHz	2–3
2.3	Схема назначения клемм	2–8
2.4	Концепция безопасности	2–10
2.5	Основные принципы позиционирования	2–12
2.6	Функции 1STEP 5V/204kHz	2–19
2.7	Параметризация	2–31
2.8	Назначение интерфейсов обратной связи и управления	2–32
2.9	Технические данные	2–39

2.1 Обзор продукта

Номер для заказа

6ES7 138-4DC00-0AB0

Свойства

1STEP 5V/204kHz генерирует импульсы для блоков питания шаговых двигателей. Количество порождаемых импульсов определяет проходимое расстояние. Частота импульсов определяет скорость.

С каждым импульсом вал шагового двигателя поворачивается на определенный угол. При быстрых последовательностях импульсов такое шаговое перемещение переходит в непрерывное вращательное движение.

1STEP 5V/204kHz обладает следующими свойствами:

- Цифровой вход в качестве опорного кулачка
- Цифровой вход для внешнего останова или внешнего разблокирования импульсов
- Интерфейс для общедоступных блоков питания шаговых двигателей с дифференциальными сигналами для импульсов и направления в соответствии с RS 422
- Максимальная выходная частота 204 кГц
- Величина перемещения до 1 048 575 импульсов

Проектирование

Для проектирования 1STEP 5V/204kHz можно использовать:

- GSD-файл (<http://www.ad.siemens.de/csi/gsd>)

или

- STEP7, начиная с версии V5.0 SP3

2.2 Краткое руководство по вводу в действие 1STEP 5V/204kHz

Введение

Это краткое руководство на примере пошагового перемещения приведет вас к действующему приложению, в котором вы познакомитесь с аппаратными и программными средствами, используемыми в процессе позиционирования вашего 1STEP 5V/204kHz, и проверите их.

Замечание

Блок питания и шаговый двигатель, использованные в этом примере, можно заменить изделиями других изготовителей. Обратите внимание, что блок питания должен обрабатывать сигналы для импульсов и направления в соответствии с RS 422. Убедитесь в том, что вы также согласовали монтаж проводов с выбранными изделиями.

Предпосылки для примера

Должны выполняться следующие требования:

- Вы ввели в действие станцию ET 200S на станции S7 с master-устройством DP.
- У вас имеются:
 - клеммный модуль TM-E15S24-01
 - 1STEP 5V/204kHz
 - функциональный модуль STEPDRIVE
(номер для заказа 6SN1 227-2ED10-0HA0, каталог ST 70)
 - 3-фазный шаговый двигатель серии SIMOSTEP
(например, номер для заказа: 1FL3 041-0AC31-0BG0, каталог ST 70)
 - кабель для двигателя (например, номер для заказа: 6FX5008-5AA00-1BA0, каталог ST 70)
 - сетевой фильтр
(номер для заказа B84113-C-BGO, каталог ST 70)
 - необходимый материал для электрического монтажа

Монтаж, подключение проводов и оснащение

Смонтируйте и подключите провода к клеммному модулю TM-E15S24-01 (см. рис. 2–1). Установите 1STEP 5 V/204kHz на клеммном модуле (вы найдете подробные указания о том, как сделать это, в главе 5 руководства *Устройство децентрализованной периферии ET 200S*).

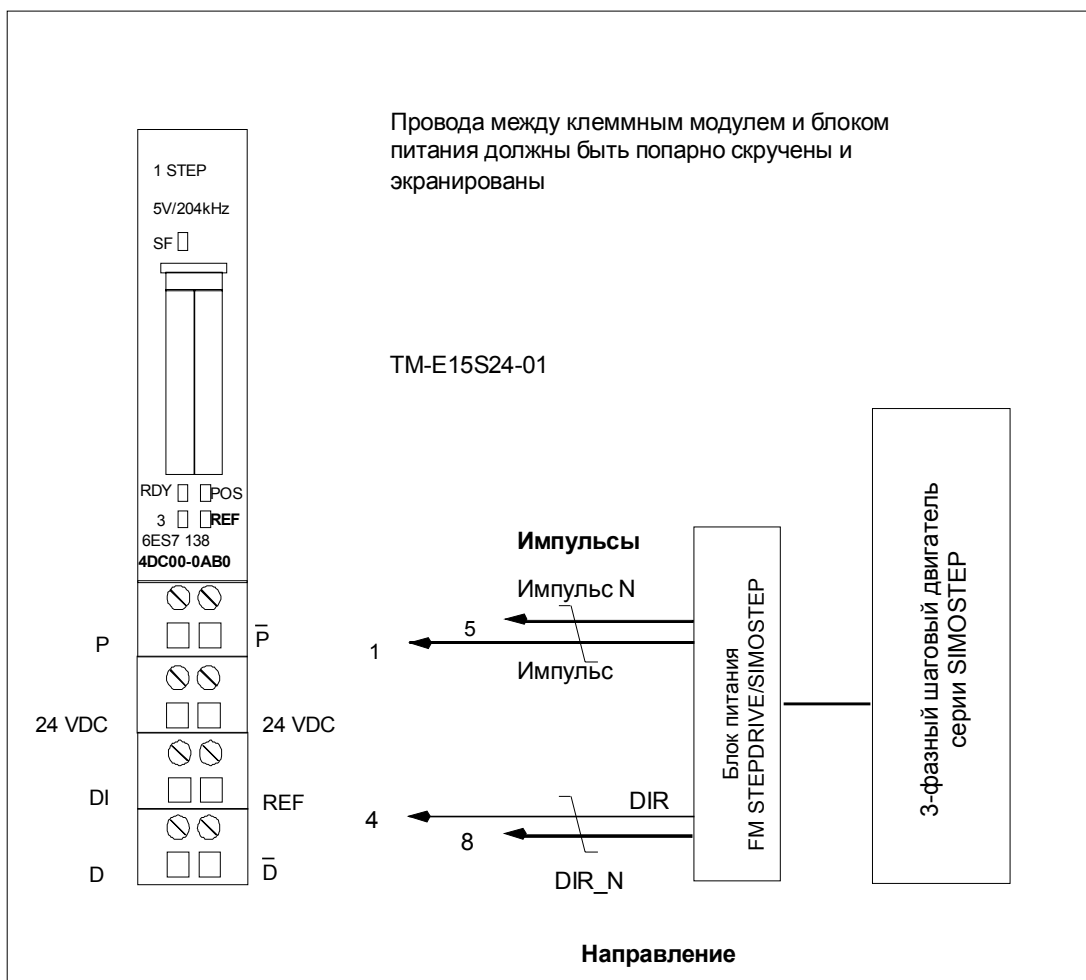


Рис. 2–1. Назначение клемм для примера

Вы можете выяснить, как подключить блок питания и шаговый двигатель в руководствах по соответствующему изделию.

Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config

Сначала вы должны адаптировать конфигурацию аппаратных средств к имеющейся у вас станции ET 200S.

Откройте соответствующий проект в SIMATIC Manager.

Вызовите в своем проекте конфигурационную таблицу HW Config.

Выберите в каталоге аппаратуры 1STEP. В информационном тексте появится номер 6ES7 138-4DC00-0AB0. Отбуксируйте эту запись на слот, в который вы установили свой 1STEP 5V/204kHz.

Дважды щелкните на этом номере, чтобы открыть диалоговое окно DP Slave Properties [Свойства DP Slave].

На вкладке Addresses [Адреса] вы найдете адреса слота, на который вы отбуксировали 1STEP 5V/204kHz. Запишите эти адреса для последующего программирования.

На вкладке Parameters [Параметры] вы найдете заданные по умолчанию настройки параметров для 1STEP 5V/204kHz. Установите функцию DI как “external STOP [внешний останов]”. Вы должны установить параметр “external STOP, limit switch [внешний останов, конечный выключатель]” как нормально разомкнутый контакт.

Сохраните и скомпилируйте свою конфигурацию и загрузите ее в режиме STOP в CPU с помощью PLC → Download to Module [ПЛК → Загрузить в модуль].

Встраивание в программу пользователя

Встройте блок FC101 в свою пользовательскую программу (например, в OB1). Этот блок нуждается в блоке DB1 длиной 16 байтов. В следующем примере пуск инициируется посредством установки бита памяти (меркера) 30.0 через устройство программирования.

Замечание

Убедитесь, что вы не повредите вашу систему при включении хода (4800 импульсов вперед)! Возможно, вам придется скорректировать расстояние.

STL	Описание	
Block: FC101		
		// Инициализация интерфейса управления
L	L#4800;	// Расстояние 4800 импульсов
T	DB1.DBDO;	
L	1;	
T	DB1.DBB0;	
L	0;	// Сброс конечного выключателя и т.д.
T	DB1.DBB5;	
T	DB1.DBW	
	6;	
SET;		
S	DB1.DBX 5.2;	// Установка разблокирования импульсов DRV_EN
R	DB1.DBX 4.0;	// Установка пошагового режима
R	DB1.DBX 4.1;	// Резервный бит = 0
R	DB1.DBX 4.2;	// Резервный бит = 0
R	DB1.DBX 4.3;	// Резервный бит = 0
R	DB1.DBX 4.5;	// Сброс включения обратного хода DIR_M
R	DB1.DBX 4.6;	// Сброс STOP
R	DB1.DBX 4.7;	// Сброс понижающего коэффициента R
L	DB1.DBDO	// Запись 8 байтов в 1STEP 5V/204kHz
T	PQD 256	
L	DB1.DBDO4	
T	PQD 256	
L	PID 256	//Чтение 8 байтов из 1STEP 5V/204kHz
T	DB1.DBDO4	
L	PID 260	
T	DB1.DB12	
A	M 30.0;	// Обнаружение фронта сигнала на инициализацию пуска и
AN	DB1.DBX 12.0	
S	DB1.DBX 4.4	
A	DB1.DBX 12.0	// Ожидание STS_JOB и
R	DB1.DBX 4.4	// сброс запуска DIR_P; начинается ход
R	M 30.0	// Сброс запуска включения

Тестирование

Запустите пошаговое перемещение и наблюдайте за соответствующими ответными сообщениями.

Используя “Monitor/Modify Variables [Наблюдение и управление переменными]”, наблюдайте за оставшимся расстоянием и битами состояния POS (идет позиционирование) и STS_DRV_EN (разблокирование импульсов).

Выберите в вашем проекте папку “Block [Блок]”. Выберите команду меню Insert → S7 Block → Variable Table [Вставить → Блок S7 → Таблица переменных], чтобы вставить таблицу переменных VAT 1, и затем подтвердите через OK.

Откройте таблицу переменных VAT 1 и введите в столбец “Address [Адрес]” следующие переменные:

DB1.DB8 (оставшееся расстояние)

DB1.DBX13.7 (POS, идет позиционирование)

DB1.DBX13.0 (STS_DRV_EN, разблокирование импульсов)

M30.0 Запуск через устройство программирования

Выберите PLC → File Connect To → Configured CPU [ПЛК → Подключить файл к → Спроектированный CPU], чтобы перейти в режим online.

Выберите Variable → Monitor [Переменная → Наблюдать], чтобы перейти к наблюдению.

Переключите CPU в режим RUN.

Следующая таблица показывает, какой результат получается из каждого действия.

Действие	Результат
Когда вы переключаете CPU в режим RUN, получаются следующие результаты:	- Загорается светодиод RDY. - Сбрасывается бит состояния POS. - Устанавливается бит состояния STS_DRV_EN.
Включите ход посредством установки бита памяти 30.0 (Variables → Modify → [Переменные → Изменить →]) Во время перемещения...	- Устанавливается бит состояния POS (вы можете увидеть это, наблюдая за переменной); то есть загорается светодиод POS. - Оставшееся расстояние непрерывно обновляется. - Бит состояния STS_DRV_EN (разблокирование импульсов) установлен.
По окончании перемещения...	- Сбрасывается бит состояния POS (вы можете увидеть это, наблюдая за переменной); то есть светодиод POS больше не светится. - Остаточное расстояние равно 0. - Бит состояния STS_DRV_EN (разблокирование импульсов) установлен.

2.3 Схема назначения клемм

Правила электрического монтажа

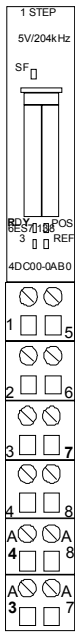
Кабели (клеммы 1 и 5 и клеммы 4 и 8) к блоку питания должны представлять собой экранированные витые пары. Экран должен закрепляться на обоих концах. Используйте для этого опорный элемент экрана (номер для заказа: 6ES7 390-5AA00-0AA0).

Назначение клемм

Следующая таблица показывает назначение клемм для 1STEP 5V/204kHz.

Таблица 2–1. Назначение клемм 1STEP 5V/204kHz

Внешний вид	Назначение клемм	Примечания
1 STEP 5V/204kHz SF RDY POS 3 REF 6ES7 138 4DC00-0AB0 P 1 5 VDC 2 6 DI 3 7 D 4 8	TM-E15S24-01 и 1STEP 5V/204kHz Импульсы Pulse_N 5 Pulse 6 DIR 8 DIR_N Направление Блок питания Шаговый двигатель	Провода между клеммным модулем и блоком питания должны быть попарно скручены и экранированы. P, $\bar{P}$ и D, $\bar{D}$ являются сигналами в соответствии с RS 422.

Внешний вид	Назначение клемм	Примечания
	TM-E15S26-A1 и 1STEP 5V/204kHz Импульсы Pulse_N Pulse DIR DIR_N Направление Блок питания Шаговый двигатель	Провода между клеммным модулем и блоком питания должны быть попарно скручены и экранированы. P, $\bar{P}$ и D, $\bar{D}$ являются сигналами в соответствии с RS 422.

2.4 Концепция безопасности

Для обеспечения безопасности установки обязательны следующие меры. Введите их в действие с особой тщательностью и согласуйте их с требованиями установки.



Предупреждение

Во избежание травм и имущественного ущерба убедитесь, что вы строго соблюдаете следующие пункты:

- Установите систему аварийного останова в соответствии с действующими техническими стандартами, (например, EN 60204, EN 418 и т. д.).
 - Обеспечьте, чтобы никто не имел доступа к участкам установки с подвижными частями.
 - Для ограничения конечных позиций осей установите, например, аппаратные конечные выключатели, непосредственно выключающие систему управления питанием.
 - Установите устройства и примите меры по защите двигателей и силовой электроники так, как описано, например, в руководстве по установке для FM STEPDRIVE/SIMOSTEP
-

Устройство системы управления позиционированием

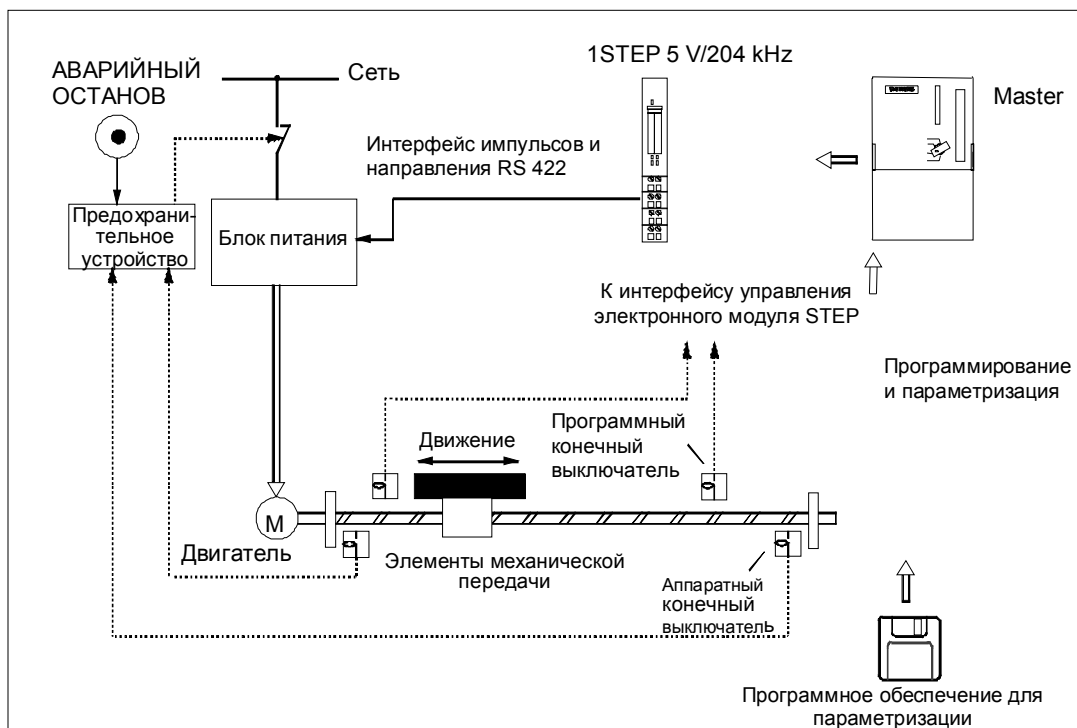


Рис. 2–2. Устройство системы позиционирования с шаговым двигателем (пример)

1STEP 5V/204kHz генерирует управляющую частоту и сигнал направления для блока питания. Блок питания обрабатывает управляющие сигналы и подает питание на двигатель. Двигатель непосредственно или через механические элементы передачи присоединен к подлежащей перемещению части станка.

2.5 Основные принципы позиционирования

Раздел	Описание	Стр.
2.5.1	Параметры и настройка	2–13
2.5.2	Кривая обхода 1STEP 5V/204kHz	2–14
2.5.3	Установка основной частоты	2–17

Ниже вы узнаете, как отдельные компоненты – электронный модуль, блок питания и двигатель - влияют друг на друга.

Шаговые двигатели

Шаговые двигатели используются для того, чтобы позиционировать оси. Они представляют простое и рентабельное решение задач точного позиционирования в широком диапазоне рабочих характеристик.

Вал шагового двигателя поворачивается на определенный угол с каждым импульсом, а при быстрых последовательностях импульсов это шаговое перемещение становится непрерывным вращательным движением.

Вы можете, например, выбрать один из шаговых двигателей SIMOSTEP (см. каталог ST 70).

Блок питания шаговых двигателей

Блок питания является связующим звеном между 1STEP 5V/204kHz и шаговым двигателем. 1STEP 5V/204kHz посылает дифференциальные сигналы частоты и направления напряжением 5 В. Эти сигналы преобразуются в блоке питания в токи двигателя, которые управляют движениями двигателя с очень высокой степенью точности.

Вы можете, например, использовать FM STEPDRIVE (см. каталог ST 70), который подходит для шаговых двигателей SIMOSTEP.

1STEP 5V/204kHz

1STEP 5V/204kHz генерирует импульсы и сигнал направления для блоков питания шаговых двигателей. Количество порождаемых импульсов определяет проходимое расстояние. Частота импульсов определяет скорость. Режим работы 1STEP 5V/204kHz зависит от его параметров и настройки.

2.5.1 Параметры и настройка

Для получения оптимального взаимодействия между отдельными компонентами вы должны снабдить 1STEP 5V/204kHz информацией:

- **Однократно: во время проектирования параметров с использованием вашего программного обеспечения для проектирования**
 - основная частота F_b (см. раздел 2.5.3)
 - множитель n для задания стартстопной частоты F_{ss} (см. раздел 2.5.2)
 - множитель i для задания ускорения/замедления (см. раздел 2.5.2)
- **Во время работы: перемещение двигателя при помощи задания на позиционирование в вашей пользовательской программе**
 - множитель G для скорости/выходной частоты F_a (см. раздел 2.5.2)
 - понижающий коэффициент R для параметризованной основной частоты F_b (см. раздел 2.5.3)
 - расстояние (число выдаваемых импульсов)
 - режим работы и
 - выбор направления запуска
- **Во время работы: для настройки на различные режимы нагрузки как запрос на параметризацию в вашей пользовательской программе**
 - основная частота F_b (см. раздел 2.5.3)
 - множитель n для задания стартстопной частоты F_{ss} (см. раздел 2.5.2)
 - множитель i для задания ускорения/замедления (см. раздел 2.5.2)

2.5.2 Кривая обхода 1STEP 5V/204kHz

Каждое перемещение шагового двигателя выполняется модулем 1STEP 5V/204kHz согласно следующей кривой обхода. 1STEP 5V/204kHz формирует основные параметры (стартстопную частоту, выходную частоту и ускорение/замедление) кривой обхода с помощью выбранной вами основной частоты (см. раздел 2.5.3).

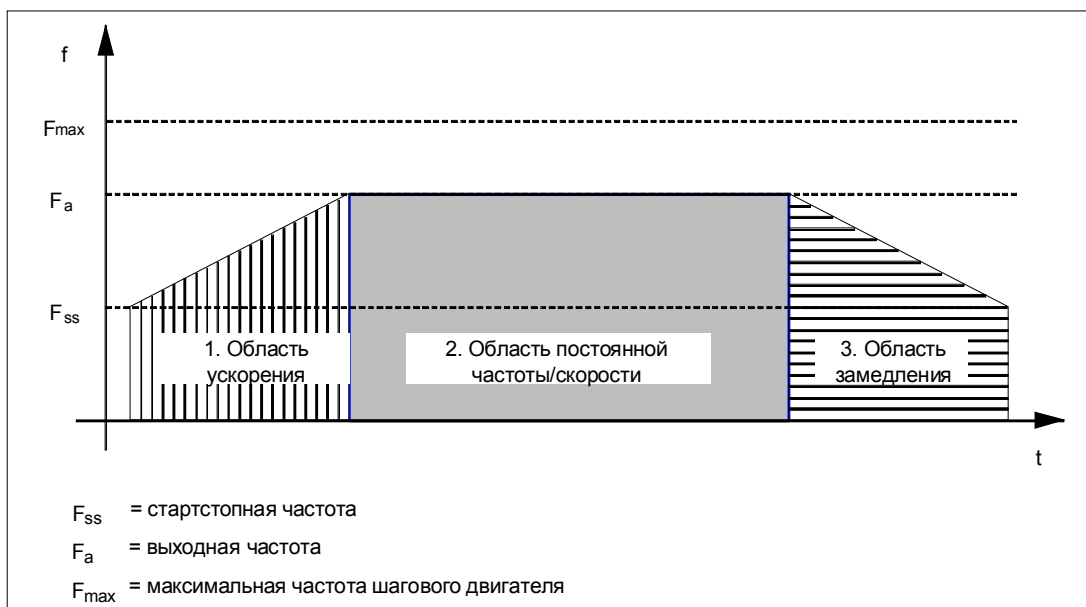


Рис. 2–3. Кривая обхода 1STEP 5V/204kHz

Стартстопная частота F_{ss}

Стартстопная частота F_{ss} — это частота, до которой можно разогнать двигатель под нагрузкой из состояния покоя. Если выбранная стартстопная частота F_{ss} слишком высока, то двигатель может остановиться.

Величина F_{ss} зависит от момента инерции нагрузки. Лучшим способом определения момента инерции нагрузки является метод проб и ошибок.

Стартстопная частота F_{ss} является одновременно минимальной выходной частотой F_a , с которой вы можете перемещать шаговый двигатель.

Установка стартстопной частоты F_{ss}

1STEP 5 V/204kHz допускает пошаговое задание стартстопной частоты F_{ss} путем параметризации. 1STEP 5 V/204kHz допускает пошаговое задание стартстопной частоты F_{ss} путем параметризации.

$F_{ss} = F_b \cdot n \cdot R$	мин. F_{ss}	макс. F_{ss}
Понижающий коэффициент $R=1$	4 Гц	204 кГц
Понижающий коэффициент $R=0.1$	0,4 Гц	20,4 кГц

Максимальная частота/скорость оси F_{max}

Выбирая шаговый двигатель, примите во внимание следующее:

Максимальная частота/скорость определяется вашим приложением. На этой частоте двигатель должен достигать вращающего момента, достаточного для того, чтобы приводить в движение свою нагрузку.

Обратите внимание, что это не означает самую высокую возможную частоту, которую может допускать двигатель или блок питания.

Вы можете определить максимальную частоту F_{max} по соответствующей характеристике.

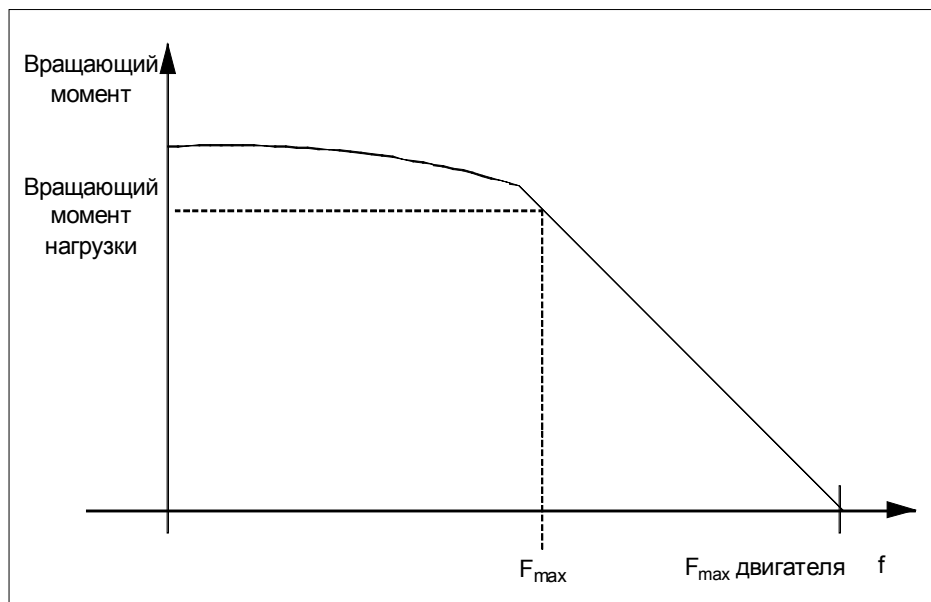


Рис. 2–4. Характеристика вращающего момента шагового двигателя

Выходная частота/скорость (F_a)

Выходная частота может устанавливаться по-разному для каждого перемещения.

При выборе выходной частоты примите во внимание минимальную длительность импульса вашего блока питания (см. таблицу 2–2).

Если выбранная выходная частота меньше, чем установленная стартовая частота F_{ss} , то выходная частота модуля 1STEP 5 V/204kHz устанавливается равной стартовой частоте F_{ss} .

Частота F_a всегда должна быть меньше, чем F_{max} .

Установка выходной частоты/скорости (F_a)

1STEP 5V/204kHz дает возможность ступенчатого задания выходной частоты F_a . Для этого выберите в диапазоне от 1 до 255 множитель G , который умножается на основную частоту F_b . Вы можете снова уменьшить выходную частоту F_a при помощи понижающего коэффициента R (1 или 0,1) в задании на позиционирование.

$F_a = F_b \cdot G \cdot R$	мин. F_a	макс. F_a
Понижающий коэффициент $R=1$	4 Гц	204 кГц
Понижающий коэффициент $R=0.1$	0.4 Гц	20.4 кГц

Ускорение/замедление a

Максимально допустимое ускорение/замедление зависит от приводимой в движение нагрузки.

Двигатель должен достигать вращающего момента, достаточного для того, чтобы разгонять или тормозить нагрузку без потери шагов.

В зависимости от приложения вы должны при задании ускорения/замедления принимать во внимание также дополнительные критерии, например, плавность пуска и останова.

Установка ускорения/замедления a

1STEP 5 V/204kHz дает возможность ступенчатого задания ускорения/замедления путем параметризации с использованием множителя i .

На этапе ускорения частота увеличивается шагами, начиная со стартстопной частоты F_{ss} , пока не будет достигнута выходная частота F_a .

Интервал времени для ступенчатого увеличения частоты также может быть разбит на шаги. Для этого в диапазоне от 1 до 255 выберите множитель i , который умножается на фиксированное время 0,032 мс. После каждого интервала времени частота увеличивается на одну четверть основной частоты F_b .

На этапе замедления выходная частота понижается таким же образом.

Вы можете снова уменьшить ускорение/замедление a при помощи понижающего коэффициента R (1 или 0,1) в задании на позиционирование.

$a = F_b \cdot R / (i \cdot 0.128 \text{ мс})$	мин. a	макс. a
Понижающий коэффициент $R=1$	0.12 Гц/мс	6250 Гц/мс
Понижающий коэффициент $R=0.1$	0.012 Гц/мс	625 Гц/мс

2.5.3 Установка основной частоты

1STEP 5 V/204kHz дает возможность ступенчатого задания основной частоты путем параметризации.

Основная частота определяет диапазон для стартстопной частоты, выходной частоты и ускорения.

- В зависимости от приоритета вашего запроса выберите в таблице 2–2 один из трех столбцов:
 - диапазон для стартстопной частоты F_{ss} , например, для максимально быстрого пуска и останова
 - диапазон для выходной частоты F_a , например, для установки скорости с максимально возможной точностью
 - диапазон для максимального ускорения a , например, для самых быстрых возможных операций позиционирования
- Используйте эту таблицу для определения основной частоты F_b .
Для оптимизации основной частоты F_b действуйте следующим образом:
- Проверьте, удовлетворяют ли другие соответствующие значения вашим требованиям. В случае необходимости выберите другую основную частоту F_b , которая лучше отвечает вашим требованиям.
- Определите множители, требуемые для задания выходной частоты F_a , ускорения/замедления a и стартстопной частоты F_{ss} .

Значения в таблице относятся к понижающему коэффициенту 1. Если вы используете понижающий коэффициент 0,1, то вы можете уменьшить диапазон значений, не изменяя параметры.

Таблица 2–2. Диапазоны для стартстопной частоты, выходной частоты и ускорения

Основная частота F_b в Гц	Диапазон стартстопной частоты F_{ss} в Гц	Диапазон выходной частоты F_a в Гц	Диапазон макс. ускорения a в Гц/мс	Минимальная длительность импульса в мкс
	Формула: $F_{ss} = F_b \cdot n \cdot R$	Формула: $F_a = F_b \cdot G \cdot R$	Формула: $a = F_b \cdot R / (i \cdot 0.128)$	
4	от 4 до 1020	от 4 до 1020	от 0, 12 до 31, 2	255
8	от 8 до 2040	от 8 до 2040	от 0, 25 до 62, 5	127
20	от 20 до 5100	от 20 до 5100	от 0, 61 до 156	63
40	от 40 до 10200	от 40 до 10200	от 1, 22 до 312	31
80	от 80 до 20400	от 80 до 20400	от 2, 45 до 625	15
200	от 200 до 51000	от 200 до 51000	от 6, 12 до 1560	7
400	от 400 до 102000	от 400 до 102000	от 12, 25 до 3125	3
800	от 800 до 204000	от 800 до 204000	от 24, 5 до 6250	2

F_b = основная частота

F_{ss} = стартстопная частота

F_a = выходная частота

a = ускорение/замедление

R = понижающий коэффициент

n = множитель для ступенчатого задания стартстопной частоты

G = множитель для ступенчатого задания выходной частоты

i = множитель для ступенчатого задания ускорения/замедления

2.6 Функции 1STEP 5V/204kHz

Раздел	Описание	Стр.
2.6.1	Перемещение к опорной точке	2–19
2.6.2	Относительное пошаговое перемещение	2–25
2.6.3	Останов шагового двигателя	2–26
2.6.4	Разблокирование импульсов	2–28
2.6.5	Изменение параметров во время работы	2–29
2.6.6	Поведение цифровых входов	2–29
2.6.7	Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства	2–30

Задачей 1STEP 5 V/204kHz является установка привода в определенные положения с заданными координатами.

Для этого в вашем распоряжении имеются следующие функции:

- Перемещение к опорной точке: Ось синхронизируется.
- Пошаговое перемещение: Ось перемещается на предварительно заданное расстояние.
- Останов шагового двигателя
- Изменение параметров во время работы

Чтобы выяснить, как управлять этими функциями, обратитесь к разделу 2.8.

2.6.1 Перемещение к опорной точке

Опорная точка отмечает точку отсчета вашей системы привода (опорный кулачок) для следующих заданий на позиционирование. Вы можете найти опорную точку, установив на опорном кулачке инициатор и подключив его нормально разомкнутый контакт к цифровому входу REF.

1STEP 5V/204kHz обеспечивает воспроизводимость опорной точки с точностью до шага благодаря тому, что приближение к ней происходит всегда с одного и того же направления. Вы можете задавать это направление, запуская перемещение к опорной точке всегда в одном и том же направлении.

Задание на позиционирование для перемещения к опорной точке

Задание содержит следующую информацию:

- множитель G для скорости/выходной частоты F_a
- понижающий коэффициент R для параметризованной основной частоты F_b
- режим работы = 1 при перемещении к опорной точке
- выбор направления запуска (см. раздел 2.8)
- останов на опорном кулачке (см. раздел 2.6.3)

Бит состояния SYNC

Бит состояния SYNC сообщает вам, что ось была синхронизирована, то есть этот бит состояния устанавливается после правильного перемещения к опорной точке и сбрасывается во время хода.

Бит состояния SYNC сбрасывается

- после параметризации вашей станции ET 200S
- после сброса разблокирования импульсов
- после перехода в STOP CPU/master-устройства

В этих случаях рекомендуется выполнять перемещение к опорной точке.

Биты состояния POS и POS_RCD

Когда происходит перемещение к опорной точке, это отображается битом обратной связи POS.

По завершении правильного перемещения к опорной точке бит обратной связи POS_RCD указывает, что эта позиция была достигнута.

Если перемещение к опорной точке прерывается, то бит обратной связи POS_RCD не отображается.

Оставшийся путь

Оставшийся путь, сообщаемый во время перемещения к опорной точке, не имеет значения.

Замечание

Чтобы 1STEP 5 V/204kHz мог точно воспроизводить опорные точки, длительность периода стартовой частоты должна быть больше, чем задержка сигнала цифрового входа REF. Поэтому вы должны приближаться к опорным точкам со стартовыми частотами менее 100 Гц.

При стартовых частотах F_{ss} , больших 100 Гц, вы можете делать это, используя понижающий коэффициент R в соответствующем задании на позиционирование; это дает вам возможность достигнуть соответствующей стартовой частоты без изменения параметров.

Замечание

Процесс перемещения к опорной точке

Перемещение к опорной точке состоит максимум из трех участков.

На **первом** (1) и **втором участке** (2) система обеспечивает нахождение опорного кулачка.

Оба этих участка выполняются при определенной выходной частоте F_a .

На **третьем участке** (3) происходит приближение со стартстопной частотой F_{ss} к опорному кулачку в выбранном направлении к опорной точке  с воспроизводимой точностью.

Замечание

Каждый участок может иметь длину не более 1 048 575 импульсов.

Различные процессы

В зависимости от позиции $\textcircled{P}$ в начале перемещения к опорной точке существуют различные схемы перемещения (REF – это опорный кулачок, подключенный к цифровому входу REF). Это представление действительно для прямого направления пуска (DIR_P).

1. Начало перед REF или у конечного выключателя LIMIT_M

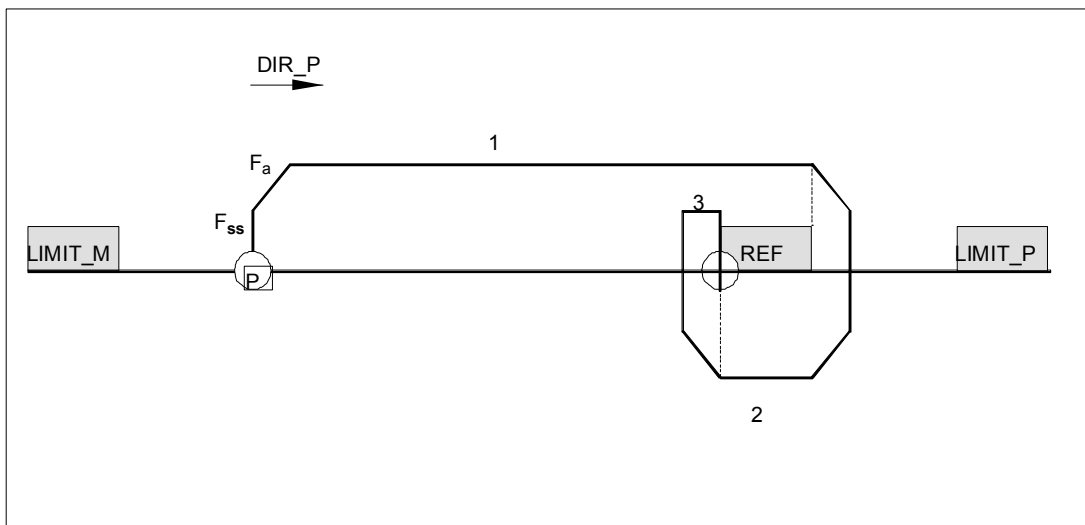


Рис. 2–5. Перемещение к опорной точке, начало перед REF

2. Начало после REF

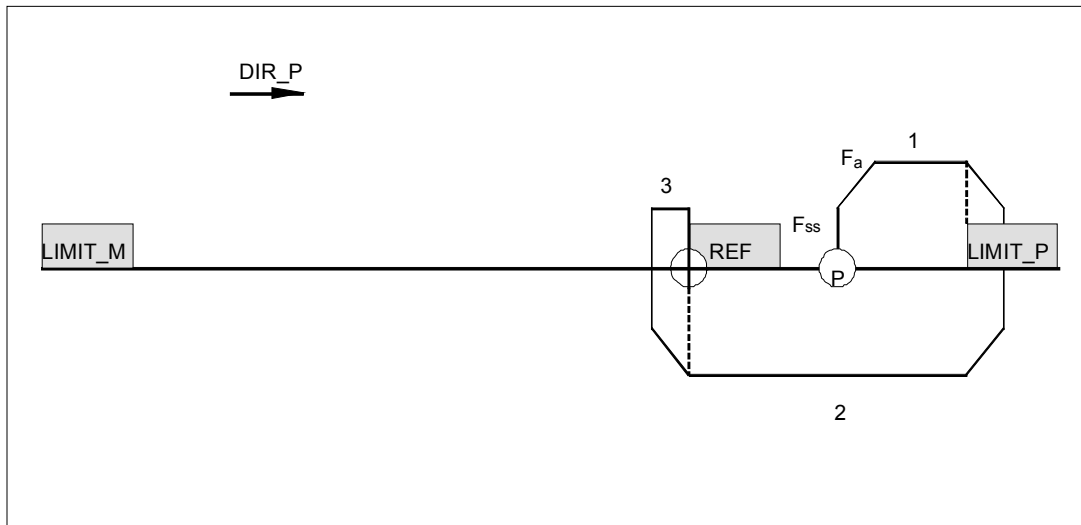


Рис. 2–6. Перемещение к опорной точке, начало после REF

3. Начало на REF

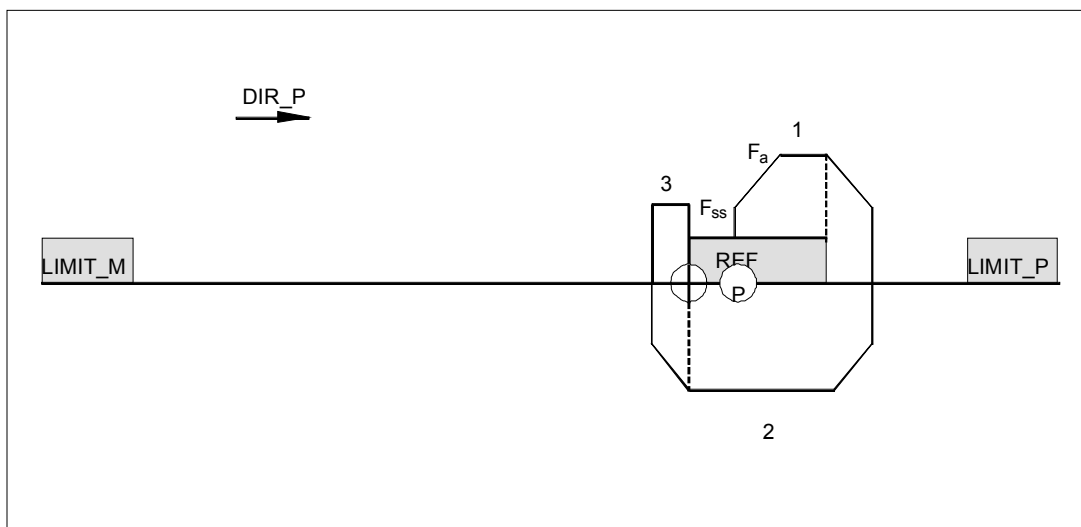


Рис. 2–7. Перемещение к опорной точке, начало на REF

4. Начало на конечном выключателе в направлении пуска

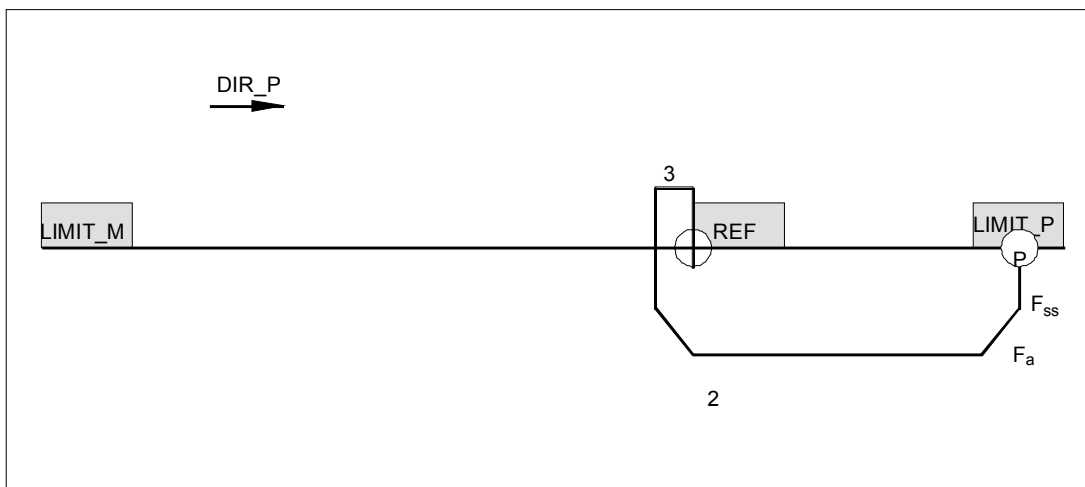


Рис. 2–8. Начало на конечном выключателе в направлении пуска

Поведение: неисправный кулачок с конечным выключателем (прерывание перемещения)

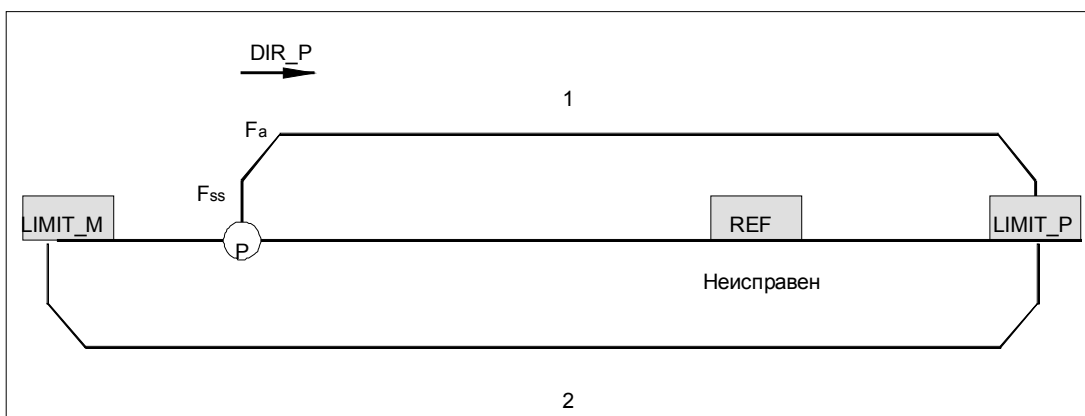


Рис. 2–9. Неисправный опорный кулачок, начало перед REF

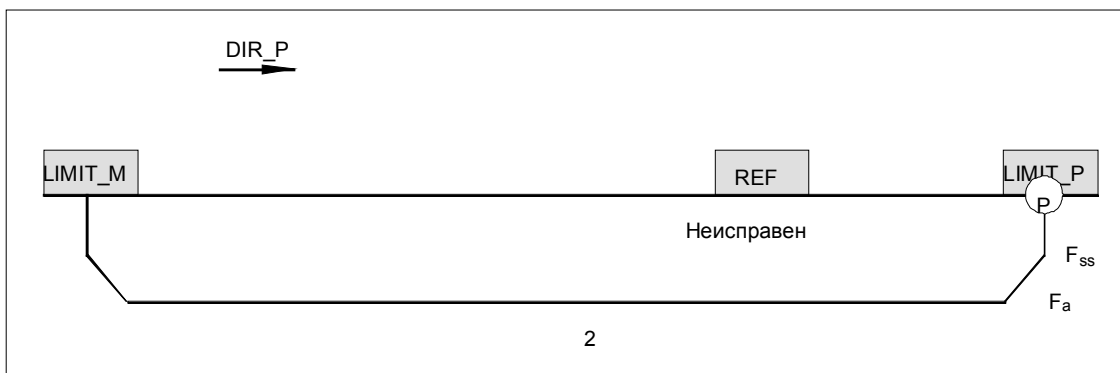


Рис. 2–10. Неисправный опорный кулачок, начало на LIMIT_P

Поведение при постоянно установленном опорном кулачке без конечного выключателя

В конце первого участка после того, как были выданы 1 048 575 импульсов, перемещение заканчивается со сброшенными битами состояния SYNC и POS_RCD.

Поведение в случае отказа опорного кулачка без конечного выключателя

Выполняются все три участка перемещения, каждый с выводом 1 048 575 импульсов. Затем перемещение прерывается со сброшенными битами состояния SYNC и POS_RCD.

2.6.2 Относительное пошаговое перемещение

Пошаговое перемещение (пошаговый режим) – это основная функция 1STEP 5V/204kHz. Вы можете использовать его для того, чтобы перемещать шаговый двигатель на определенное расстояние и таким образом приближаться к заданной позиции.

Направление перемещения и скорость задаются вами при запуске.

Задание на позиционирование для относительного пошагового режима

Задание содержит следующую информацию:

- величина перемещения (число выдаваемых импульсов)
- множитель G для скорости/выходной частоты F_a
- понижающий коэффициент R для параметризованной основной частоты F_b
- Mode [Режим] = 0 для относительного пошагового режима
- выбор направления запуска (см. раздел 2.8)
- останов на опорном кулачке (см. раздел 2.6.3)

Замечание

1STEP 5 V/204kHz проверяет заданную величину перемещения на соблюдение предельных значений (минимум 1 импульс и максимум 1 048 575 импульсов). 1STEP 5 V/204kHz не проверяет расстояние до конечного выключателя. Перемещение прекращается, самое позднее, когда достигнут конечный выключатель.

Ответные сообщения

Пошаговый режим отображается битом обратной связи POS.

По завершении правильного перемещения в пошаговом режиме бит обратной связи POS_RCD показывает, что позиция была достигнута.

Если пошаговое перемещение прерывается, то бит обратной связи POS_RCD не отображается. Если пошаговое перемещение останавливается, то отображается путь, который остается еще пройти.

2.6.3 Останов шагового двигателя

Как останавливается шаговый двигатель

Причина останова	Отображается битом обратной связи
Останов посредством управляющего бита	—
Внешний останов через цифровой вход	STOP_EXT
Достигнут конечный выключатель LIMIT_P	STOP_LIMIT_P
Достигнут конечный выключатель LIMIT_M	STOP_LIMIT_M
Останов на опорном кулачке	STOP_REF

Замечание

Обратите внимание, что конечные выключатели LIMIT_P и LIMIT_M при перемещении к опорной точке используются для поиска опорного кулачка.

Останов на опорном кулачке

Если при запуске перемещения выбрана функция останова на опорном кулачке (управляющий бит STOP_REF_EN установлен) и во время перемещения обнаружен опорный кулачок, то шаговый двигатель останавливается и перемещение заканчивается.

Останов шагового двигателя в исключительных условиях

- Неправильная операция управления в интерфейсе управления во время перемещения
- Внешняя ошибка ERR_24V, вызванная коротким замыканием
- Переход в STOP CPU/master-устройства

Воздействия

Если имеет место один из вышеупомянутых случаев и должна быть отменена текущая операция позиционирования, то она прекращается посредством линейного замедления.

Оставшееся расстояние обновляется. Это позволяет пройти оставшееся расстояние после останова при помощи нового задания на позиционирование в относительном пошаговом режиме.

Конечные выключатели и внешний останов

Назначая параметры, вы можете выбрать, какой контакт монтировать для внешнего останова и для конечных выключателей - нормально разомкнутый или нормально замкнутый.

Нормально замкнутый контакт означает: Внешний останов запускается сигналом 0. Когда достигаются конечные выключатели, сбрасываются соответствующий управляющий бит.

Нормально разомкнутый контакт означает: Внешний останов запускается сигналом 1. Когда достигаются конечные выключатели, устанавливается соответствующий управляющий бит.

Замечание

При останове на этапе ускорения электронный модуль 1STEP 5 V/204kHz по-прежнему посылает импульсы в течение 50 мс с уже достигнутой частотой, прежде чем начать торможение. Это предотвращает резкие изменения частоты, которые могут привести к потерям шагов.

При останове на этапе ускорения электронный модуль 1STEP 5 V/204kHz выдает большее количество импульсов, чем предусмотрено, в следующих ситуациях:

- Если уже было выдано от 33 % до 37,5 % общего количества импульсов.
- Если скорость, достигнутая при останове, была настолько высока, что в течение 50 мс было выдано столько импульсов, сколько во время фазы ускорения.

Поскольку во время фазы замедления выдается столько же импульсов, сколько во время фазы ускорения, то электронный модуль 1STEP 5 V/204kHz выдает максимум 112,5 % установленного числа импульсов. В этом случае оставшееся расстояние имеет отрицательный знак, и устанавливается бит обратной связи DIS_NEG.

2.6.4 Разблокирование импульсов

Разблокирование импульсов разрешает вывод импульсов из 1STEP 5V/204kHz в блок питания. Без разблокирования импульсов перемещение невозможно.

Активизация разблокирования импульсов

Разблокирование импульсов активизируется одним из следующих способов:

- посредством цифрового входа DI 3 (параметризация: digital input DI = external pulse enable [цифровой вход DI = внешнее разблокирование импульсов])

или

- посредством управляющего бита DRV_EN (параметризация: digital input DI = external STOP [цифровой вход DI = внешний останов])

Вы можете узнать о том, что разблокирование импульсов активизировано, по следующим признакам:

- Светодиод RDY на 1STEP 5 V/204kHz горит при правильной параметризации и разблокировании импульсов.
- Установлен бит обратной связи S_DRV_EN

Сброс разблокирования импульсов

Сброс разблокирования импульсов во время перемещения немедленно прекращает перемещение, потому что импульсы больше не выдаются в блок питания. При отсутствии импульсов шаговый двигатель переходит в состояние покоя. Тогда оставшееся расстояние больше недействительно. Синхронизация оси посредством опорной точки теряется. Бит обратной связи SYNC и светодиод RDY сбрасываются.

Сброс разблокирования импульсов в то время, когда двигатель находится в состоянии покоя, сбрасывает бит обратной связи SYNC и светодиод RDY.

В этих случаях целесообразно выполнить перемещение к опорной точке.

2.6.5 Изменение параметров во время работы

Во время работы вы можете изменять некоторые параметры модуля 1STEP 5 V/204kHz без переназначения параметров всей станции ET 200S.

Это необходимо в том случае, если нужные вам диапазоны стартстопной частоты F_{ss} , выходной частоты F_a и ускорения/замедления не могут быть охвачены в задании на позиционирование изменением понижающего коэффициента и множителя для выходной частоты.

Можно изменять следующие параметры:

- основную частоту F_b
- множитель n для стартстопной частоты F_{ss}
- множитель i для ускорения/замедления

Когда вы запускаете изменение параметров посредством управляющего бита C_PAR, параметры проверяются на соблюдение допустимых предельных значений (см. раздел 2.7). Если вы не соблюдаете предельные значения, то устанавливается бит обратной связи ERR_JOB.

Изменение параметров влияет только на биты обратной связи для обработки задания ERR_JOB и STS_JOB.

Все другие ответные сообщения этим заданием не затрагиваются.

2.6.6 Поведение цифровых входов

Вы можете параметризовать цифровой вход DI 3 для:

- внешнего разблокирования импульсов
- внешнего останова

Использование цифрового входа DI 3 для внешнего разблокирования импульсов

Вход должен быть введен в действие. Если вход установлен и параметризация верна, то модуль 1STEP 5 V/204kHz готов к работе (см. раздел 2.6.4).

Использование цифрового входа DI 3 для внешнего останова

Используя этот вход, вы можете останавливать текущие операции позиционирования посредством внешнего сигнала (см. раздел 2.6.3).

Цифровой вход REF

Подключите к этому входу нормально разомкнутый контакт опорного кулачка.

Опорный кулачок нужен:

- для перемещения к опорной точке
- и
- для пошагового перемещения с остановом на опорном кулачке.

2.6.7 Поведение при переходе в STOP CPU/master-устройства

1STEP 5V/204kHz распознает переход в STOP CPU/master-устройства. Он реагирует на это отменой текущей операции позиционирования (см. раздел 2.6.3).

Выход из состояния STOP CPU/master-устройства

Без новой параметризации станции ET 200	• Интерфейс обратной связи модуля 1STEP 5 V/204kHz остается текущим. • Значения, измененные посредством задания на параметризацию, сохраняются. • Если в момент перехода в STOP CPU/master-устройства был установлен управляющий бит (DIR_P, DIR_M, C_PAR), то при выходе из состояния STOP CPU/master-устройства устанавливаются биты STS_JOB и ERR_JOB. Сбросьте управляющий бит. Перемещение/ задание на параметризацию не выполняется. Затем вы можете запустить новое перемещение посредством управляющего бита (см. рис. 2–11). • После линейного замедления происходит сброс разблокирования импульсов, светодиода RDY и бита состояния SYNC.
С новой параметризацией станции ET 200	• Информация о предыдущих перемещениях и заданиях на параметризацию стирается. • Если разблокирование импульсов было активизировано посредством управляющего бита DRV_EN в момент перехода в STOP CPU/master-устройства, то после линейного замедления происходит сброс разблокирования импульсов, светодиода RDY и бита состояния SYNC.

Новая параметризация станции ET 200S с помощью вашего CPU/master-устройства DP происходит:

- при подаче питания на CPU/master-устройство DP
- при подаче питания на IM 151/IM 151 FO
- после неудачной передачи DP
- после загрузки измененных параметров или конфигурации станции ET 200S в CPU/master-устройство DP
- при вставке модуля 1STEP 5V/204kHz
- при подаче питания или вставке соответствующего блока питания

2.7 Параметризация

Параметры для 1STEP 5 V/204kHz устанавливаются при помощи файла базы данных устройств (GSD-файла) для ET 200S с использованием программного обеспечения для параметризации STEP 7 или COM PROFIBUS.

Список параметров

Вы можете вводить следующие параметры (значение по умолчанию дано **жирным шрифтом**):

Параметры	Диапазон значений	Описание
Разблокирование		
Group diagnosis [Групповая диагностика]	Disable /enable [Заблокировать/разблокировать]	Неисправность в виде короткого замыкания в цепи питания датчика или ошибка параметризации приводит к связанной с каналом диагностике, если вы разблокировали групповую диагностику.
Частота обхода		
Base Frequency F_b in Hz [Основная частота F_b в Гц]	800 /400/200/80/40/20/8/4	Это основное значение для задания стартстопной частоты, выходной частоты и ускорения/ замедления.
Multiplier [множитель] n: $F_{ss} = F_b \cdot n$	от 1 до 255	Используя множитель, вы можете ступенчато задавать стартстопную частоту.
Ускорение/замедление		
Time interval [интервал времени] i: $a = F_b / (i \cdot 0,128 \text{ мс})$	от 1 до 255	Используя множитель, вы можете ступенчато задавать ускорение/замедление.
Цифровые входы		
DI function [Функция DI]	External pulse enable /external STOP [Внешнее разблокирование импульсов/внешний останов]	—
External STOP, limit switches [Внешний останов, конечные выключатели]	Normally closed contact / normally open contact [Нормально замкнутый контакт/ нормально разомкнутый контакт]	—

Причины ошибок параметризации

- Множитель $n = 0$
- Множитель $i = 0$

2.8 Назначение интерфейсов обратной связи и управления

Замечание

- Для электронного модуля следующие данные интерфейса управления и обратной связи взаимосвязаны, то есть являются непротиворечивыми данными:
 - Байты с 0 по 3
 - Байты с 4 по 7
- Используйте в вашем master-устройстве DP этот тип доступа и адресации для обеспечения непротиворечивости данных во всем интерфейсе управления и обратной связи (только при проектировании с помощью GSD-файла).

Вы можете увидеть назначение входов и выходов в следующих таблицах:

Таблица 2–3. Назначение входов (I): интерфейс обратной связи

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	Оставшееся расстояние (биты с 19 по 0)
Байт 4	Бит 7: Короткое замыкание в цепи питания датчика – ERR_24V Бит 6: Резерв = 0 Бит 5: Ошибка параметризации – ERR_PARA Бит 4: Опорная точка обнаружена – SYNC Бит 3: Оставшееся значение < 0 – DIS_NEG Бит 2: Позиция достигнута – POS_RCD Бит 1: Ошибка во время передачи задания – ERR_JOB Бит 0: Происходит передача задания – STS_JOB
Байт 5	Бит 7: Происходит позиционирование – POS Бит 6: Причина останова: Конечный выключатель – STOP_LIMIT_P Бит 5: Причина останова: Конечный выключатель – STOP_LIMIT_M Бит 4: Причина останова: Внешний останов – STOP_EXT Бит 3: Причина останова: Опорный кулачок – STOP_REF Бит 2: Состояние DI – STS_DI Бит 1: Состояние опорного входа – STS_REF Бит 0: Состояние "разблокирование импульсов" активно – STS_DRV_EN
Байт 6	Резерв = 0
Байт 7	Резерв = 0

Таблица 2–4. Назначение выходов (O): интерфейс управления

Адрес	Назначение
Байты с 0 по 3	Задание на позиционирование Байт 0: Множитель G; $F_a = F_b \cdot R \cdot G$ (диапазон от 1 до 255) Байт 1: Расстояние (биты с 19 по 16) Байт 2: Расстояние (биты с 15 по 8) Байт 3: Расстояние (биты с 7 по 0) (Диапазон значений для байтов с 1 по 3 составляет от 1 до 1 048 575)
	Запрос на параметризацию Байт 0: Резерв = 0 Байт 1: Множитель i: $a = F_b \cdot R / (i \cdot 0.128 \text{ мс})$ (диапазон от 1 до 255) Байт 2: Множитель n: $F_{ss} = F_b \cdot n \cdot R$ (диапазон от 1 до 255) Байт 3: Основная частота F_b : 0=800 Гц; 1=400 Гц; 2=200 Гц; 3=80 Гц; 4=40 Гц; 5=20 Гц; 6=8 Гц; 7=4 Гц
Байт 4	Бит 7: Понижающий коэффициент R Бит 6: Останов Бит 5: Пуск в обратном направлении DIR_M Бит 4: Пуск в прямом направлении DIR_P Бит 3: Режим = 0 Бит 2: Режим = 0 Бит 1: Режим = 0 Бит 0: Режим: 0 = пошаговый режим/1=перемещение к опорной точке
Байт 5	Бит 7: Квитирование диагностики ошибок – EXT_F_ACK Бит 6: Изменение параметров задания на параметризацию C_PAR Бит 5: Резерв = 0 Бит 4: Резерв = 0 Бит 3: Останов на опорном кулачке STOP_REF_EN Бит 2: Разблокирование импульсов DRV_EN (имеет значение только тогда, когда вы параметризовали цифровой вход для внешнего останова) Бит 1: Конечный выключатель в прямом направлении LIMIT_P Бит 0: Конечный выключатель в обратном направлении LIMIT_M
Байты с 6 по 7	Резерв = 0

Пояснения к битам обратной связи

Биты обратной связи	Пояснения
DIS_NEG	Показывает, является ли оставшееся расстояние отрицательным, когда задание на позиционирование останавливается во время ускорения. Во время этого задания на позиционирование было выдано большее количество импульсов чем, было задано. См. раздел 2.6.3.
ERR_JOB	Этот бит устанавливается, если задание неоднозначно или невозможно. Возможными причинами ошибок во время задания на позиционирование являются следующие: - Установлено более одного управляющего бита (DIR_P, DIR_M, C_PAR) - Запуск относительного пошагового режима с DIR_P, установленным у LIMIT_P - Запуск относительного пошагового режима с DIR_M, установленным у LIMIT_M - Запуск, хотя установлен бит STOP - Запуск, хотя назначен внешний останов - Запуск, хотя отсутствует разблокирование импульсов - Запуск, хотя множитель для скорости $G = 0$ - Запуск с установленным STOP_REF_EN, если установлен цифровой вход REF - Запуск при наличии диагностической ошибки - Режим работы неизвестен - Расстояние равно 0 или больше, чем 1 048 575 (только для пошагового режима) - Затребованный запуск был прерван переходом в STOP CPU/master-устройства Возможными причинами ошибок во время запроса на параметризацию являются следующие: - Установлено более одного управляющего бита (DIR_P, DIR_M, C_PAR) - Множитель для стартовой частоты $n = 0$ - Множитель для ускорения/замедления $i = 0$
ERR_PARA	Неправильная параметризация станции ET 200S. Причина: Множитель для стартовой частоты $n = 0$ или множитель для ускорения/замедления $i = 0$. Бит ошибки параметра сбрасывается после передачи правильных параметров.
ERR_24V	Произошло короткое замыкание в источнике питания датчика, и теперь он выключен. ERR_24V сбрасывается, когда он будет квитирован при помощи управляющего бита EXT_F_ACK. После устранения короткого замыкания источник питания датчика включается снова, а ERR_24V остается сброшенным.
POS	Идет позиционирование: этот бит устанавливается во время пошагового режима или перемещения к опорной точке.
POS_RCD	POS_RCD сбрасывается при запуске пошагового перемещения или перемещения к опорной точке. После правильного перемещения оставшееся расстояние = 0, то есть достигнута заданная позиция и, таким образом, POS_RCD установлен. Если перемещение было прервано (если останавливается шаговый двигатель или сбрасывается разблокирование импульсов), то POS_RCD остается сброшенным (см. разделы 2.6.3 и 2.6.4.)
Оставшееся расстояние	20-битовое значение, содержащее число импульсов (без знака), которое еще нужно пройти.
STOP_EXT	Причина останова: Внешний останов
STOP_LIMIT_M	Причина останова: Достигнут конечный выключатель LIMIT_M
STOP_LIMIT_P	Причина останова: Достигнут конечный выключатель LIMIT_P
STOP_REF	Причина останова: Достигнут опорный кулачок
STS_DI	Этот бит отображает состояние цифрового входа DI 3.
STS_DRV_EN	Этот бит устанавливается в зависимости от параметризованной функции цифрового входа, когда происходит одно из следующих событий: – устанавливается внешнее разблокирование импульсов – устанавливается управляющий бит DRV_EN для разблокирования импульсов.

Биты обратной связи	Пояснения
STS_JOB	Этот бит устанавливается в качестве ответного сообщения, когда обнаруживается запрос задания на позиционирование или параметризацию, а затем сбрасывается, когда задание выполнено.
STS_REF	Этот бит отображает состояние цифрового входа REF.
SYNC	Этот бит устанавливается после правильного перемещения к опорной точке. Бит SYNC сбрасывается после параметризации с использованием новых параметров станции ET 200S или после сброса разблокирование импульсов.

Пояснения к управляющим битам

Управляющие биты	Пояснения
Основная частота F_b	Пошаговое задание основной частоты
Режим работы	Режим = 0: Относительный пошаговый режим Режим = 1: Перемещение к опорной точке
C_PAR	Запуск изменения параметров (см. рис. 2–12)
DIR_M	Этот бит запрашивает и запускает задание на позиционирование в обратном направлении (см. рис. 2–11)
DIR_P	Этот бит запрашивает и запускает задание на позиционирование в прямом направлении (см. рис. 2–11)
DRV_EN	Если вы используете цифровой вход DI 3 как внешний останов, то этот бит интерпретируется как разблокирование импульсов.
Конечный выключатель LIMIT_M	Этот конечный выключатель ограничивает диапазон перемещения в обратном направлении. Этот бит устанавливается или сбрасывается в вашей пользовательской программе.
Конечный выключатель LIMIT_P	Этот конечный выключатель ограничивает диапазон перемещения в прямом направлении. Этот бит устанавливается или сбрасывается в вашей пользовательской программе.
EXTF_ACK	Бит квитирования диагностического сообщения (см. рис. 2–13)
Множитель G	Ступенчатое задание скорости/выходной частоты
Множитель n	Ступенчатое задание стартстопной частоты
Понижающий коэффициент R	Если этот бит установлен, то основная частота F_b умножается на 0,1. Это в той же мере понижает выходную частоту F_a , стартстопную частоту F_{ss} и ускорение/замедление.
STOP	При помощи этого бита вы можете в любое время остановить задание на позиционирование, используя линейное замедление (см. раздел 2.6.3).
STOP_REF_EN	Когда этот бит установлен, активна функция останова на опорном кулачке. Когда опорный кулачок обнаружен, задание на позиционирование останавливается с линейным замедлением (см. раздел 2.6.3).
Расстояние	20-битовое значение, содержащее число импульсов (без знака), которое еще нужно пройти.
Множитель i	Для ступенчатой установки ускорения/замедления

Обращение к интерфейсу управления и обратной связи при программировании на STEP 7

	Проектирование с помощью STEP 7 через GSD-файл ¹⁾ (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ other field devices [другие полевые устройства]\ET 200S)	Проектирование с помощью STEP 7 через HW Config (каталог аппаратуры\PROFIBUS DP\ ET 200S)
Интерфейс обратной связи	Чтение с помощью SFC 14 «DPRD_DAT»	Команда загрузки, напр., L PED
Интерфейс управления	Запись с помощью SFC 15 «DPWR_DAT»	Команда передачи, напр., T PAD

¹⁾ У CPU 3xxC, CPU 318–2 (начиная с V3.0), CPU 4xx (начиная с V3.0) возможны также команды загрузки и передачи.

Запуск задания на позиционирование

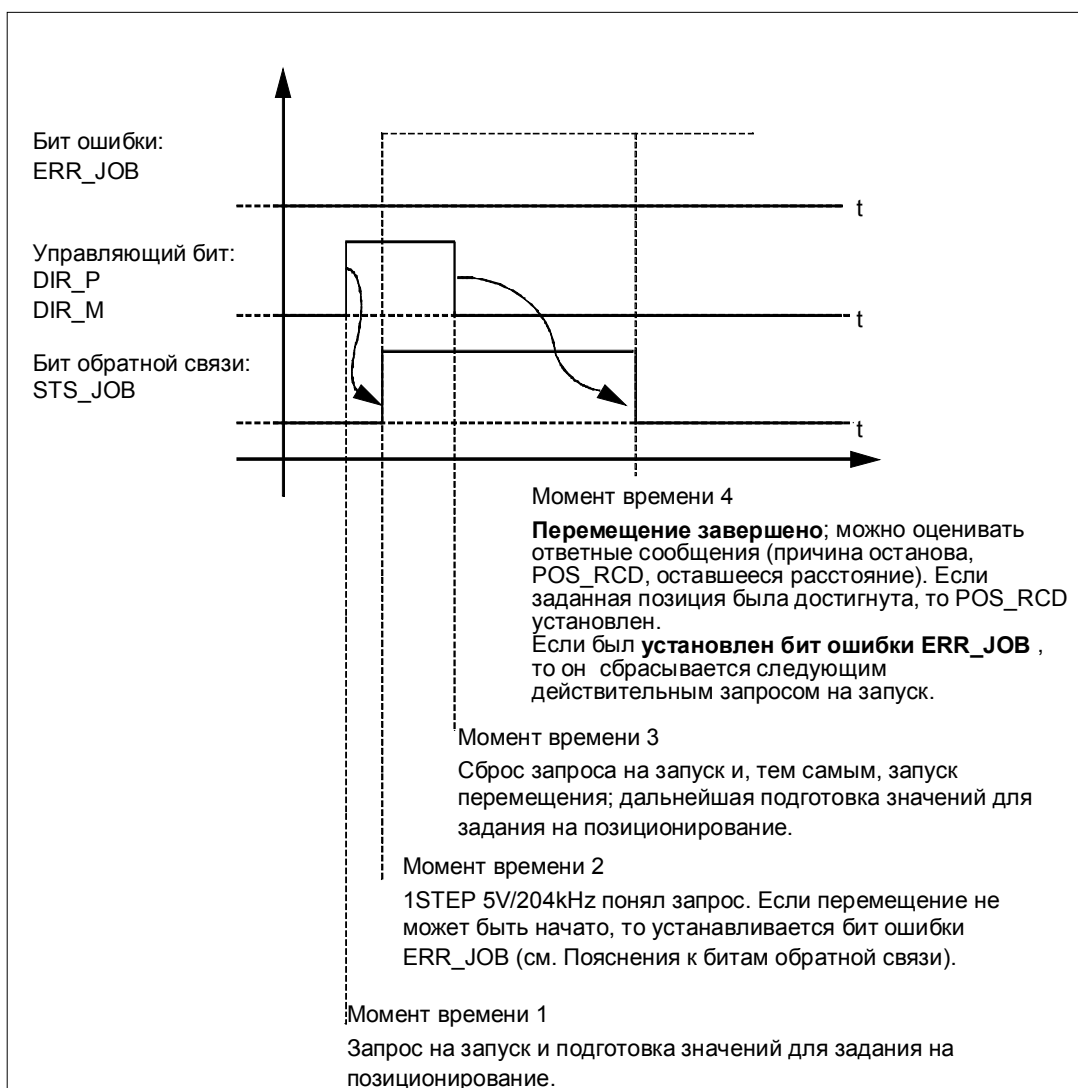


Рис. 2–11. Запуск задания на позиционирование

Анализ бита ошибки ERR_JOB

Бит ошибки ERR_JOB анализируется, как только в момент времени 4 сбрасывается бит обратной связи STS_JOB. Учтите, что бит обратной связи STS_JOB сбрасывается только тогда, когда сброшены управляющие биты DIR_P, DIR_M и C_PAR.

Выполнение изменения параметров

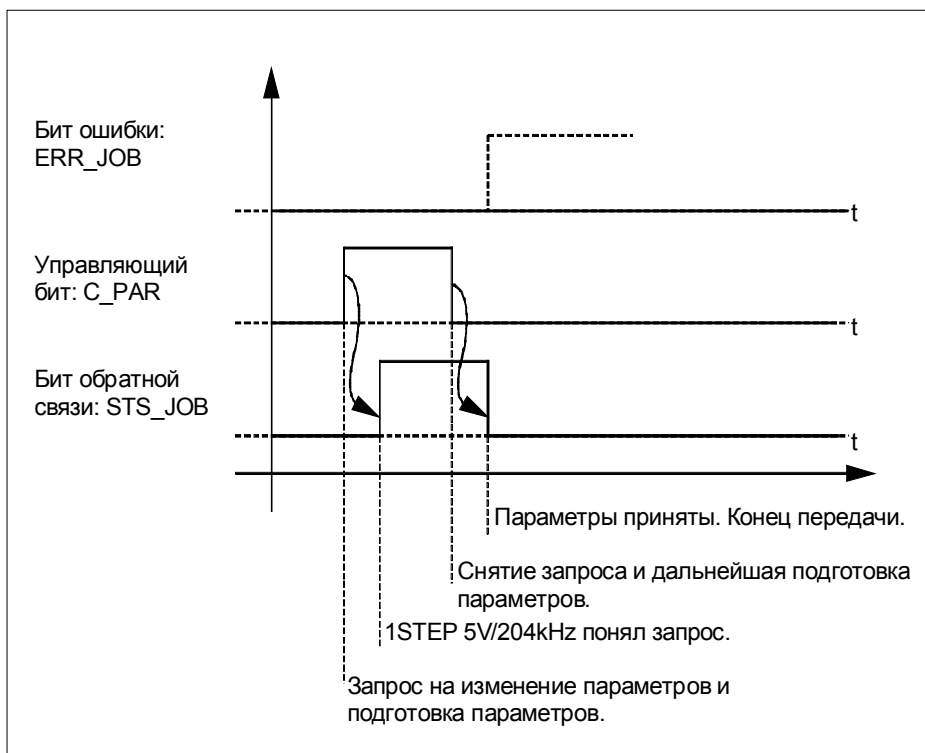


Рис. 2–12. Выполнение изменения параметров

Замечание

В каждый данный момент времени может быть установлен только один из следующих управляющих битов: DIR_P или DIR_M или C_PAR.

В противном случае сообщается об ошибке ERR_JOB. Это сообщение об ошибке задания сбрасывается посредством запуска следующего задания.

Обнаружение ошибок

Ошибка “short circuit of the sensor supply [короткое замыкание в цепи питания датчика]” должна квитироваться. Она обнаруживается модулем 1STEP 5 V/204 kHz и отображается в интерфейсе обратной связи.

Связанная с каналом диагностика выполняется, если при параметризации вы разрешили обнаружение групповых ошибок (см. главу 6).

Бит ошибки параметризации квитируется правильной параметризацией.

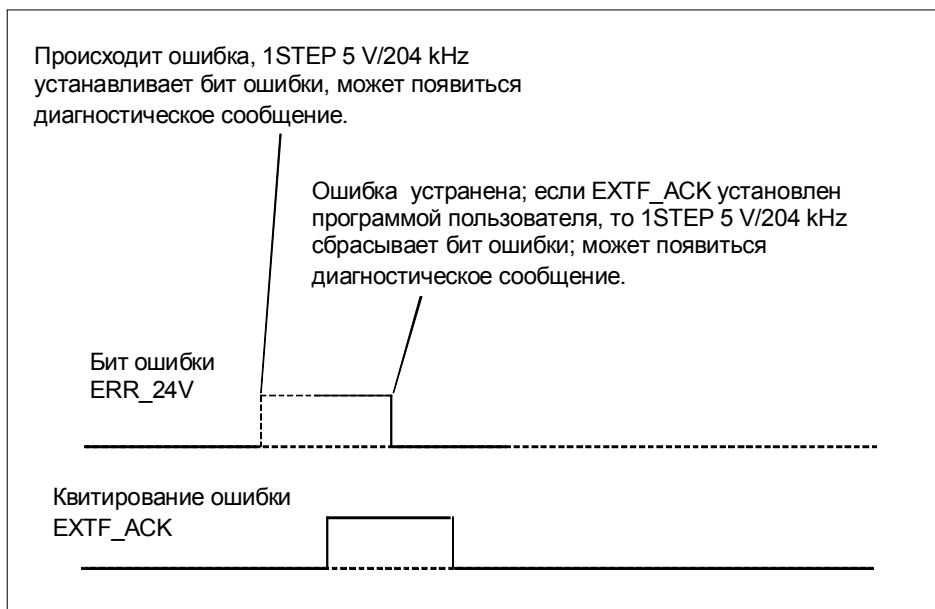


Рис. 2–13. Квитирование ошибок

При постоянном квитировании ошибок (EXT_F_ACK = 1) или при переходе в STOP CPU/master-устройства 1STEP 5V/204kHz сообщает об ошибке сразу, как только она обнаруживается, и сбрасывает сообщение об ошибке сразу, как только она устранена.

2.9 Технические данные

Размеры и вес	
Размеры ШхВхГ (мм)	15x81x52
Вес	Примерно 40 г
Данные модуля	
Количество каналов	1
Напряжение, токи, потенциалы	
Номинальное напряжение на нагрузке L+	24 В пост. тока
• диапазон	от 20,4 до 28,8 В
• защита от обратной полярности	Да, начиная с изделий версии 2
Развязка	
• Между задней шиной и функцией позиционирования	Да
• Между функцией позиционирования и напряжением на нагрузке	Нет
Питание датчика	
• выходное напряжение	L+ (–0,8 В)
• выходной ток	макс. 500 мА, устойчив к короткому замыканию
Потребляемый ток	
• от задней шины	макс. 10 мА
• от напряжения на нагрузке L + (без нагрузки)	тип. 40 мА
Мощность потерь 1STEP 5V/204kHz	тип. 1,5 Вт
Данные для цифровых входов	
Развязка	Нет, только от экрана
Входное напряжение	
• номинальное значение	24 В пост. тока
• сигнал 0	от –30 до 5 В
• сигнал 1	от 11 до 30 В
Входной ток	
• сигнал 0	макс. 2 мА (ток покоя)
• сигнал 1	9 мА (тип.)
Входная задержка	тип. 4 мс
Подключение двухпроводного BERO типа 2	Возможно
Входная характеристика	по IEC 1131, часть 2, тип 2
Длина кабеля	
• экранированного	макс. 1000 м
• неэкранированного	макс. 600 м
Подключение к блоку питания (данные для выходов)	
Провода к блоку питания должны быть попарно скручены и экранированы.	макс. 100 м
Дифференциальные сигналы для импульсов и направления	по RS 422
Состояние, прерывания, диагностика	
Отображение состояния цифрового входа для останова или разблокирования импульсов	Светодиод 3 (зеленый)
Отображение состояния цифрового входа REF (зеленый)	Светодиод REF (зеленый)
Отображение состояния готовности к работе	Светодиод RDY (зеленый)
Отображение состояния "Выполняется позиционирование"	Светодиод POS (зеленый)
Индикация сбоя в 1STEP 5V/204kHz	Светодиод SF (красный)
Диагностическая информация	Да
Времена реакции	
Период обновления интерфейса обратной связи	2 мс
Сброс запроса на запуск до вывода импульсов	Время реакции master-устройства DP + время реакции ET 200S + 2 мс + 1 / (2 · F _{ss})

