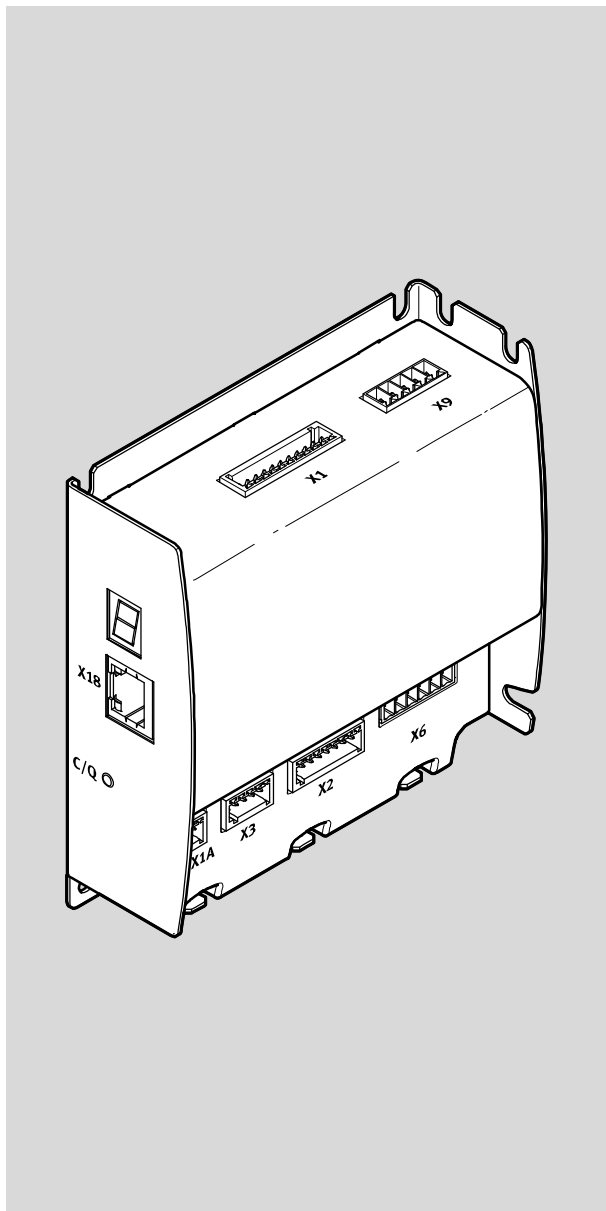


# Контроллер мотора

## CMMO-ST-C5-1-LKP



# FESTO

### Описание

Контроллер мотора  
с интерфейсом для

- IO-Link
- I-Port
- Modbus TCP

Профиль устройства  
FNPP

8071674  
2017-05b  
[8071681]

Оригинальное руководство по эксплуатации  
GDСP-CММО-ST-LK-C-HP-RU

IO-Link®, MODBUS®, TIA-Portal® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Обозначение опасностей и указания по их предотвращению:



**Предупреждение**

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



**Осторожно**

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

Другие символы:



**Примечание**

Материальный ущерб или потеря функции.



Рекомендация, полезный совет, ссылка на другую документацию.



Необходимые или целесообразные для использования принадлежности.



Информация об экологически безопасном использовании.

Знаки выделения фрагментов текста:

- Действия, которые можно выполнять в любой последовательности.
- 1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
- Общие перечисления.
- ➔ Результат действия/Ссылки на более подробную информацию.

Обозначения программного обеспечения:

<xxx>	Экранные кнопки в программных средствах
[xxx] [xxx]	Ссылки на структуры меню и подменю программных средств
FCT [...] [xxx]	Меню плагина FCT элемента в окне “Рабочее место”
Меню FCT [xxx]	Главное меню FCT

## Содержание – CMMO-ST-C5-1-LKP

Документация на контроллер мотора .....	7
Состояние издания .....	8
Сервис .....	8
<b>1 FHPP для контроллера мотора CMMO-ST .....</b>	<b>9</b>
1.1 Обзор FHPP .....	9
1.2 Интерфейсы .....	10
<b>2 IO-Link .....</b>	<b>11</b>
2.1 Интерфейс IO-Link/I-Port и дискретный интерфейс входов/выходов [X1] .....	11
2.2 Параметризация устройства IO-Link .....	12
2.2.1 Параметризация с помощью плагина FCT CMMO-ST .....	12
2.2.2 Параметризация с использованием встроенного веб-сервера .....	12
2.3 Конфигурация мастер-станции IO-Link .....	13
2.3.1 Пример CMMO-ST на S7 1200 .....	14
<b>3 I-Port .....</b>	<b>16</b>
3.1 Интерфейс IO-Link/I-Port и цифровой интерфейс входов/выходов [X1] .....	16
3.2 Параметризация устройства I-Port .....	17
3.2.1 Параметризация с помощью плагина FCT CMMO-ST .....	17
3.2.2 Параметризация с использованием встроенного веб-сервера .....	17
3.3 Конфигурация мастер-станции I-Port .....	18
<b>4 Modbus TCP .....</b>	<b>19</b>
4.1 Интерфейс Modbus TCP [X18] .....	20
4.1.1 Назначение контактов и спецификации кабелей .....	20
4.2 Параметризация слэймов Modbus TCP .....	21
4.2.1 Параметризация с помощью плагина FCT CMMO-ST .....	21
4.2.2 Параметризация с использованием встроенного веб-сервера .....	22
4.3 Конфигурация мастер-станции Modbus .....	22
4.3.1 IP-адрес .....	22
4.3.2 Назначение адресов и операции Modbus .....	22
4.3.3 Объекты данных для команды Modbus “Read Device Identification” .....	28
4.3.4 Функции контроля .....	28

<b>5</b>	<b>Управление процессом и данные входов/выходов</b>	<b>29</b>
5.1	Установка заданных значений (режимы работы FHPP)	29
5.1.1	Переключение режима работы FHPP	29
5.1.2	Выбор набора данных	29
5.1.3	Прямое задание	29
5.2	Автомат состояний FHPP	30
5.2.1	Восстановление готовности к работе	31
5.2.2	Позиционирование	32
5.2.3	Примеры по байтам управления и состояния	35
5.3	Структура данных I/O	40
5.3.1	Концепция	40
5.3.2	Данные I/O (байты 1 ... 8) в различных рабочих режимах FHPP	41
5.4	Распределение байтов управления и байтов состояния (обзор)	42
5.4.1	Описание байтов управления	43
5.4.2	Описание байтов состояния	47
<b>6</b>	<b>Управление через FHPP</b>	<b>52</b>
6.1	Система отсчета размеров для электрических приводов	52
6.2	Перемещение к началу отсчета	52
6.2.1	Перемещение к началу отсчета, электрические приводы	52
6.2.2	Методы перемещения к началу отсчета	53
6.3	Шаговый режим	55
6.4	Обучение с использованием полевой шины	56
6.5	Выполнение набора данных	58
6.5.1	Диаграмма последовательности действий, выбор набора данных	60
6.5.2	Структура набора данных	63
6.5.3	Объединение наборов данных. (PNU 402)	64
6.6	Выполнение прямого задания	65
6.6.1	Выполнение прямого задания	68
6.7	Контроль характеристик работы привода	71
6.7.1	Сообщение "Motion Complete"	71
6.7.2	Сообщение "Ошибка рассогласования"	72
6.7.3	Сообщение "Контроль состояния покоя"	73
6.7.4	Компараторы	75
<b>7</b>	<b>Диагностика</b>	<b>77</b>
7.1	Диагностические сообщения	77
7.1.1	Классификация и реакции на ошибки	77
7.1.2	Индикация события диагностики	78
7.1.3	Память диагностики	79

7.2	Выявление и устранение неполадок .....	80
7.2.1	Квитирование ошибок .....	80
7.2.2	Параметризация диагностических сообщений и устранение неполадок .....	81
<b>A</b>	<b>Техническое приложение .....</b>	<b>82</b>
A.1	Инкременты .....	82
A.1.1	Инкременты энкодера [EINC] .....	82
A.1.2	Инкременты интерфейса [SINC] .....	82
A.2	Коэффициенты пересчета .....	83
<b>B</b>	<b>Информация о параметрах .....</b>	<b>84</b>
B.1	Общая структура параметров FHPP .....	84
B.2	Защита доступа и приоритет управления .....	85
B.3	Обзор параметров по FHPP .....	86
B.3.1	Данные по устройству .....	86
B.3.2	Диагностика .....	87
B.3.3	Данные процесса .....	88
B.3.4	Список наборов данных .....	89
B.3.5	Проектные данные .....	91
B.3.6	Группа коэффициентов .....	93
B.3.7	Параметры привода: электрические приводы 1 .....	94
B.4	Описание параметров по FHPP .....	97
B.4.1	Отображение записей параметров .....	97
B.4.2	Данные устройства – номера версий .....	98
B.4.3	Данные устройств – идентификация .....	99
B.4.4	Данные по устройству – параметры MMI .....	101
B.4.5	Параметры диагностики .....	103
B.4.6	Данные процесса – общие данные процесса .....	111
B.4.7	Данные процесса – данные FHPP .....	113
B.4.8	Список наборов данных – данные набора .....	114
B.4.9	Список наборов данных – сообщения наборов данных .....	123
B.4.10	Проектные данные – общие проектные данные .....	126
B.4.11	Проектные данные – силовой режим/режим крутящего момента .....	127
B.4.12	Проектные данные – режим обучения .....	128
B.4.13	Проектные данные – режим прямой работы FHPP .....	129
B.4.14	Проектные данные – шаговый режим .....	131
B.4.15	Проектные данные – режим прямой работы, позиция .....	132
B.4.16	Проектные данные – режим прямой работы, усилие .....	133
B.4.17	Проектные данные – режим прямой работы, частота вращения .....	134
B.4.18	Проектные данные – режим прямой работы, общая информация .....	135
B.4.19	Группа коэффициентов .....	138

V.4.20	Параметры координатного привода: электрические приводы 1 - параметры механического оборудования . . . . .	139
V.4.21	Параметры координатного привода: электрические приводы 1 – параметры перемещения к началу отсчета . . . . .	141
V.4.22	Параметры привода: электрические приводы 1 - параметры регулятора . . .	143
V.4.23	Параметры координатного привода: электрические приводы 1 – электронная фирменная табличка . . . . .	146
V.4.24	Параметры координатного привода: электрические приводы 1 – контроль состояния покоя . . . . .	147
V.4.25	Параметры координатного привода: электрические приводы 1 - контроль ошибки рассогласования . . . . .	148
V.4.26	Параметры привода: электрические приводы 1 – данные мотора . . . . .	148
V.4.27	Параметры привода: электрические приводы 1 – данные температуры . . . .	148
V.4.28	Параметры привода: электрические приводы 1 – общие данные привода .	149
<b>C</b>	<b>Festo Parameter Channel (FPC) . . . . .</b>	<b>151</b>
C.1	FPC для циклических данных входов/выходов . . . . .	151
C.2	Обзор EFPC . . . . .	151
C.2.1	Структура EFPC . . . . .	151
C.2.2	FPCC и FPCS – режим передачи, идентификаторы запросов (Request-ID) и ответов (Response-ID) . . . . .	152
C.3	Передача параметров (PNU, внутренние объекты) . . . . .	153
C.3.1	Структура EFPC при передаче параметров . . . . .	153
C.3.2	Процесс передачи параметров . . . . .	153
C.3.3	Пример передачи параметров . . . . .	153
C.3.4	Коды ошибок . . . . .	154
C.4	Передача файла параметров . . . . .	155
C.4.1	Структура EFPC при передаче файла параметров . . . . .	155
C.4.2	Идентификатор пакета . . . . .	155
C.4.3	Файл параметров и пакет полезных данных . . . . .	156
C.4.4	Проверка и активация файла параметров . . . . .	157
C.4.5	Процесс передачи файла параметров . . . . .	157
C.4.6	Примеры передачи файла параметров . . . . .	158
C.4.7	Коды ошибок . . . . .	163
<b>D</b>	<b>Диагностические сообщения . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>E</b>	<b>Термины и сокращения . . . . .</b>	<b>180</b>
	<b>Алфавитный указатель . . . . .</b>	<b>182</b>

### Документация на контроллер мотора

В данной документации (GDCP-CMMO-ST-LK-C-HP-...) описывается Festo Handling und Positioning Profile (FHPP) для контроллера мотора CMMO-ST-C5-1-LKP. Полное описание контроллера мотора включает в себя следующие документы:



Обязательно соблюдайте общие правила техники безопасности для контроллера мотора, приведенные в описании устройства и функций контроллера мотора GDCP-CMMO-ST-LK-SY-... → Tab. 1.

Название	Содержимое
Краткая документация CMMO-ST-LK...	Краткое описание устройства и функций контроллера мотора для первого ознакомления
Руководство по эксплуатации GDCP-CMMO-ST-LK-SY-...	Описание устройства и функций контроллера мотора <ul style="list-style-type: none"> <li>– монтаж</li> <li>– ввод в эксплуатацию с помощью веб-сервера / Festo Configuration Tool (FCT)</li> <li>– технические характеристики</li> </ul>
Руководство по эксплуатации GDCP-CMMO-ST-LK-C-HP-...	Управление и параметризация контроллера мотора с помощью профиля устройства FHPP через: <ul style="list-style-type: none"> <li>– IO-Link</li> <li>– I-Port</li> <li>– Modbus TCP</li> </ul>
Руководство по эксплуатации GDCP-CMMO-ST-LK-S1-...	Использование функции обеспечения безопасности STO (“Safe Torque Off”)
Справочная система к программному обеспечению FCT	Описания Festo Configuration Tool (FCT) для ввода в эксплуатацию и параметризации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– конфигурируемых комбинаций координатного привода и мотора</li> <li>– систем позиционирования Optimised Motion Series (OMS) фирмы Festo</li> </ul>
Специальная документация CMMO-ST_UL-...	Требования к эксплуатации изделия в США и Канаде согласно сертификату Underwriters Laboratories Inc. (UL).

Tab. 1 Документация на контроллер мотора

Дополнительная информация об изделии:

- CMMO-ST-Quickguide-...: краткое описание первого ввода в эксплуатацию и диагностики систем позиционирования Optimised Motion Series (OMS) Festo с веб-сервером CMMO-ST
- Обзор принадлежностей (каталог) → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)
- Руководства по эксплуатации конфигурируемых приводов и систем позиционирования Festo (например EPCO) → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)
- Списки параметров: установленные по умолчанию настройки параметров ввода в эксплуатацию для систем позиционирования Optimised Motion Series (OMS) фирмы Festo
- Функциональные модули (CODESYS, ...) → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)
- Сертификаты, декларация о соответствии → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)

## Целевая группа

Настоящая документация предназначена исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих знаниями и опытом для подключения, ввода в эксплуатацию, программирования и диагностики систем позиционирования.

## Состояние издания

Настоящая документация относится к указанной ниже версии релиза для контроллера мотора:

- Встроенное ПО: начиная с V 1.5.x
- Плагин FCT: начиная с CMMO-ST V 1.5.x



При активном онлайн-соединении в программных средствах отображаются следующие данные:

- версия встроенного ПО и MAC-ID → Вкладка “Info” интегрированного веб-сервера
- версия оборудования, версия встроенного ПО → FCT (страница контроллера “Controller”)

Если в данный момент нет онлайн-соединения, отображается информация последнего соединения.

Другая информация о версии, например, номер уровня версии: → Маркировка контроллера мотора



### Примечание

Перед использованием более новой версии встроенного ПО:

- Проверьте, доступна ли для этого соответствующая более новая версия плагина FCT или пользовательской документации → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

## Сервис

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

# 1 FHPP для контроллера мотора CMMO-ST

## 1.1 Обзор FHPP

Ориентируясь на целевые области применения операций перемещения и позиционирования, фирма Festo разработала оптимальный профиль устройства – “Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)”.

Профиль FHPP позволяет обеспечить единое управление и параметризацию для различных контроллеров моторов от фирмы Festo, независимо от наличия подключения к различным устройствам управления.

Для этого он в значительной степени единообразно определяет для пользователя

- режим работы
- структуру данных I/O
- объекты параметров
- управление процессом (последовательностью)

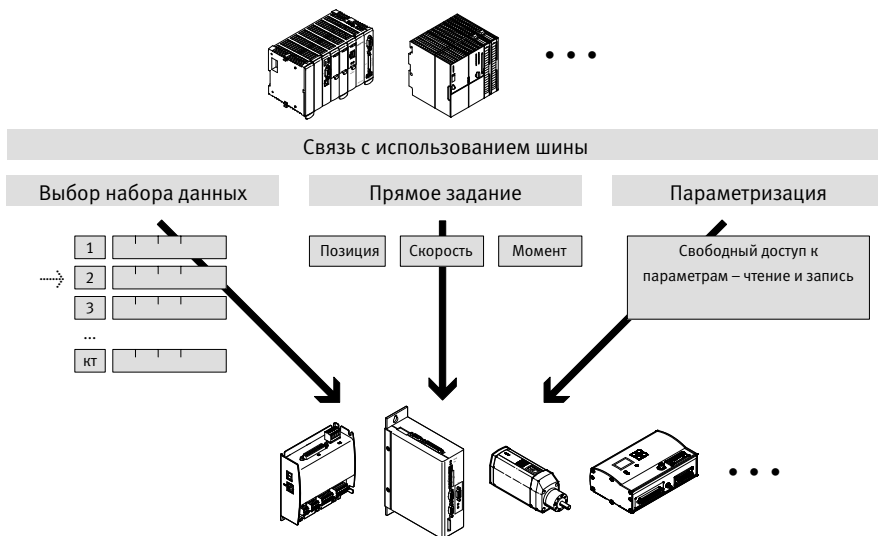


Fig. 1.1 Принцип FHPP

### Данные по управлению и состоянию (FHPP Standard)

Обмен данными осуществляется 8-байтовыми наборами данных по управлению и состоянию. Требуемые для работы функции и сообщения о состояниях могут напрямую записываться и считываться.

### Параметризация (FPC)

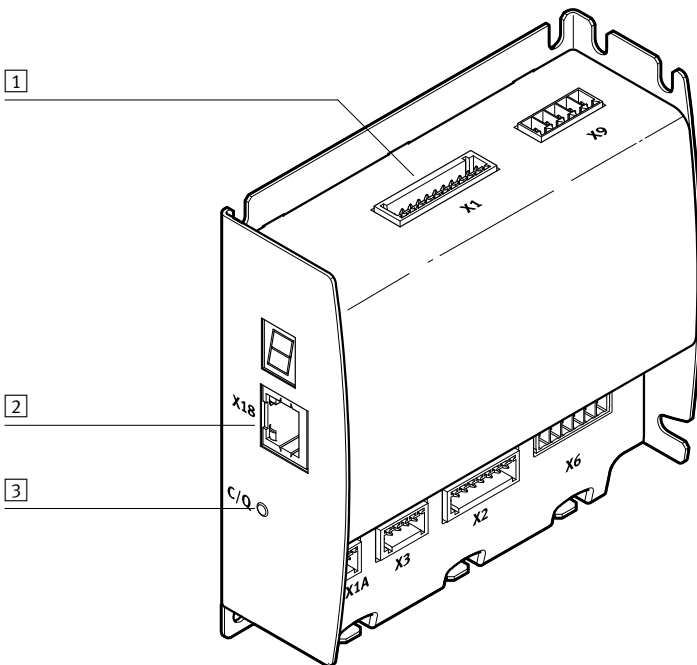
Через канал параметров устройство управления может получить доступ к значениям параметров контроллера мотора. Для этого используются дополнительные 8 байтов данных I/O.

## 1.2 Интерфейсы

Управление и параметризация с помощью FHPP для CMMO-ST-C5-1-LKP может производиться с использованием различных интерфейсов согласно Tab. 1.1.

Подключение	Интерфейс	Описание
IO-Link	[X1] – IO-Link/I-Port и дискретные входы/выходы	→ Глава 2
I-Port	[X1] – IO-Link/I-Port и дискретные входы/выходы	→ Глава 3
Modbus TCP	[X18] – интерфейс Ethernet	→ Глава 4

Tab. 1.1 Интерфейсы для FHPP



1 [X1] – IO-Link/I-Port и дискретные входы/выходы

2 [X18] Интерфейс Ethernet

3 Link/Activity (состояние соединения), светодиод C/Q

Fig. 1.2 Контроллер мотора CMMO-ST-C5-1-LKP

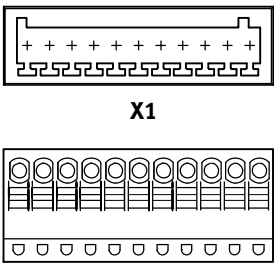
## 2 IO-Link

Система связи IO-Link служит для обмена последовательными данными децентрализованных функциональных модулей (устройств) на полевом уровне.

IO-Link является стандартизированной технологией работы с входами/выходами (IEC 61131-9), предназначенной для двунаправленного обмена данными с датчиками и исполнительными механизмами по последовательному интерфейсу с применением 3-жильного кабельного соединения. Контроллер мотора является устройством IO-Link в соответствии со спецификацией интерфейса IO-Link версии 1.1 [IOL].

Светодиод C/Q на контроллере мотора отображает состояние соединения IO-Link.

### 2.1 Интерфейс IO-Link/I-Port и дискретный интерфейс входов/выходов [X1]

Разъем	Контакт	Функция	
 <p style="text-align: center;"><b>X1</b></p>	1	+24 В (OUT)	Выход +24 В <sup>1)</sup> , например, для питания беспотенциального контакта реле для входа разблокировки регулятора
	2	0 В (GND)	Опорный потенциал для выходных сигналов
	3	DOU2	Выход 2, с возможностью параметризации
	4	DOU1	Выход 1, с возможностью параметризации
	5	READY	Выход Ready
	6	ENABLE	Вход разблокировки регулятора <sup>2)</sup>
	7	–	Функция отсутствует, без внутренней связи <sup>3)</sup>
	8	–	
	9	L–	0 вольт (GND)
	10	C/Q	Сигнал IO-Link/I-Port
	11	L+	Питание 24 вольт IO-Link IC, не связано с питанием логики на X9

1) Не выдерживает перегрузок, макс. 100 мА

2) Возможность параметризации сигналов, необходимых для разблокировки регулятора (FCT) → Параграф 2.2.1

3) Контакты могут использоваться для жил 4 и 5 кабеля I-Port / IO-Link

Tab. 2.1 Разъем X1 интерфейса входов/выходов, назначение контактов 9 ... 11 для IO-Link

## 2.2 Параметризация устройства IO-Link

Перед подключением контроллера мотора к разъему IO-Link необходимо параметризовать интерфейс мастер-станции и профиль устройства:

- с использованием плагина FCT CMMO-ST → Параграф 2.2.1
- с использованием встроенного веб-сервера → Параграф 2.2.2



Подключение контроллера мотора к ПК → Описание устройства и функций контроллера мотора, GDSP-CMMO-ST-LK-SY-....

### 2.2.1 Параметризация с помощью плагина FCT CMMO-ST

1. Создание конфигурации привода → Справка по плагину FCT CMMO-ST
2. На странице “Данные приложения” (Application Data) установить интерфейс управления (Control Interface):
  - “IO-Link”
3. Дополнительно на странице “Контроллер” (Controller) задать следующее:
  - Разблокировка с помощью (Enabled by), задание необходимых сигналов для разблокировки регулятора:
    - “Fieldbus” (Fieldbus) – заводская настройка
    - “Дискретный вход 'Разблокировка' и Fieldbus” (Digital Input 'Enable' and Fieldbus)
4. На странице “Fieldbus” (Fieldbus) выбрать профиль устройства (Device Profile):
  - “FHPP Standard”
  - “FHPP Standard + FPC”
5. Создать онлайн-соединение.
6. Активировать управление устройством (Device Control).
7. Загрузить и сохранить (Store) параметры.



После изменения и сохранения следующих параметров с помощью плагина FCT требуется перезапуск, чтобы активировать настройки:

- Интерфейс управления (Modbus, IO-Link, I-Port)
- Профиль устройства (FHPP Standard, FHPP Standard + FPC)

По завершении параметризации и перезапуска контроллера мотора можно сконфигурировать мастер-станцию IO-Link → Параграф 2.3.

### 2.2.2 Параметризация с использованием встроенного веб-сервера

1. Перейдите по адресу в браузере: “http://192.168.178.1/” (заводские настройки)
2. Для параметризации и сохранения следует активировать управление устройством (Device Control).
3. На вкладке Control Interface необходимо выбрать и сохранить (Save) интерфейс управления:
  - “IO-Link”
4. На вкладке FHPP Profile необходимо выбрать и сохранить (Save) профиль устройства:
  - “FHPP Channel”
  - “FHPP + FPC Channel”

По завершении параметризации можно сконфигурировать мастер-станцию IO-Link → Параграф 2.3.

## 2.3 Конфигурация мастер-станции IO-Link

Для создания подключения IO-Link необходимо сконфигурировать контроллер мотора на мастер-станции IO-Link.



Шаги по конфигурированию мастер-станции IO-Link → Документация по применяемому ПО для конфигурирования (CODESYS, TIA-Portal, STEP 7, ...).

Файлы IODD содержат всю необходимую информацию по конфигурированию:

Файлы IODD	Профиль устройства
Festo-CMMO-ST-C5-1-LKP_FHPP-xxxxxxx-IODD1.1.xml	FHPP Standard (8 байт I/O)
Festo-CMMO-ST-C5-1-LKP_FHPP_and_FPC-xxxxxxx-IODD1.1.xml (xxxxxxx = дата)	FHPP Standard + FPC (16 байт I/O)

Tab. 2.2 Файлы IODD

Контроллер мотора поддерживает спецификацию IO-Link V1.1 со следующими характеристиками:

- Циклические данные IO-Link 8 или 16 байт I/O.
- Ошибки и предупреждения, специфичные для данного устройства, передаются с использованием системы управления событиями (“Event management”) на мастер-станцию IO-Link.
- Режим SIO не поддерживается.
- Скорость передачи 230,4 кбод.
- Сервер параметров мастер-станции IO-Link не поддерживается (2048 байт для параметров контроллера мотора недостаточно).

При использовании соответствующих функциональных модулей или блоков можно реализовать выгрузку и загрузку всех параметров в систему управление посредством EFPC → Приложение С.4



Актуальные файлы IODD, функциональные модули или блоки → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)

### 2.3.1 Пример CMMO-ST на S7 1200

Ниже в качестве примера перечислены шаги для подключения CMMO-ST к S7 1200 в качестве мастер-станции IO-Link.



Конкретные шаги по конфигурированию мастер-станции IO-Link:

- Документация по функциональному модулю.
- Документация по используемой программе конфигурирования.

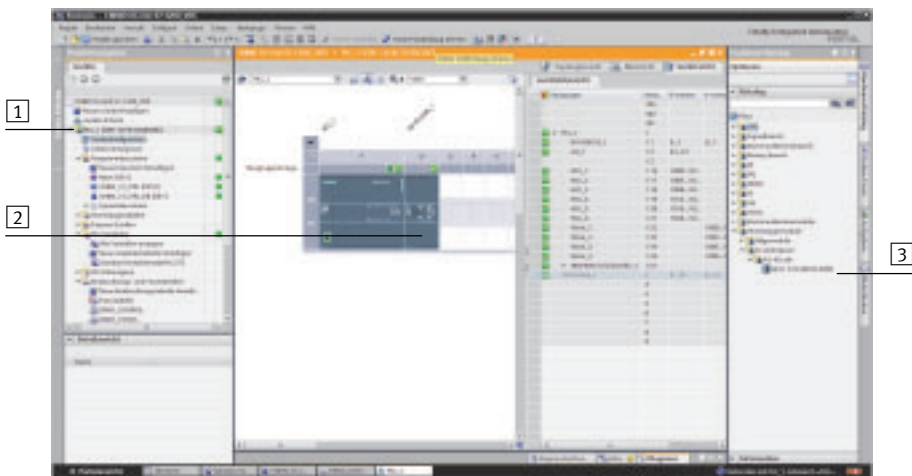
#### Требуемые условия

- TIA-Portal V13
- S7 PCT V3.3 должен поддерживать возможность конфигурирования IO-Link 1.1

#### Стандартные шаги

Обычно для подключения CMMO-ST к S7 1200 в качестве мастер-станции IO-Link требуется выполнить следующие шаги.

1. Создать новый проект в TIA-Portal.
2. Открыть окно проектов.
3. Добавить новое устройство (S7 должен поддерживать мастер-станцию IO-Link → Документация по S7)
4. Настроить IP-адрес для ЦП.
5. Выбрать ПЛК, затем отсек в модульном держателе для мастер-станции IO-Link.
6. В окне “Каталог оборудования” в разделе “Технологические модули” следует выбрать мастер-станцию IO-Link и назначить ее для соответствующего отсека.



1 ПЛК

2 Отсек в модульном держателе

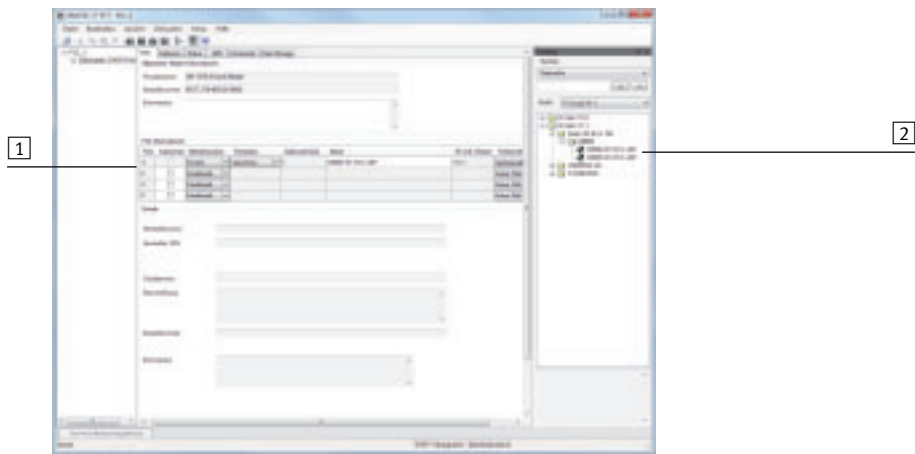
3 Окно “Каталог” для выбора мастер-станции IO-Link

Fig. 2.1 Пример конфигурирования TIA-Portal – S7

7. Загрузить конфигурацию в систему управления.
8. Через контекстное меню мастер-станции IO-Link запустить DeviceTool.

9. В диалоговом окне выбрать интерфейс ПК.

10. В меню [Дополнительно][Импортировать IODD] выбрать и импортировать файл IODD.



1 Порт 2 Каталог, IO-Link 1.1

Fig. 2.2 Пример DeviceTool, назначение IODD порту

11. В каталоге в меню “IO-Link 1.1”, “Festo SE & Co. KG”, “CMMO” выбрать необходимый вариант (Standard-FHPP или с FPC) и назначить IODD используемому порту.

12. Загрузить конфигурацию в устройство.

13. Завершить работу DeviceTool, сохранить изменения. После этого соединение IO-Link будет активировано.

После этого в разделе “Библиотеки” следует загрузить FHPP\_Positions\_Library\_TIA компании Festo и присвоить адреса таблицы переменных входам модуля (I\_ADDRESS, O\_ADDRESS) ➔ Описание/ файл справки по библиотеке.

### 3 I-Port

Специальный интерфейс Festo I-Port предназначен для обмена последовательными данными с целью подключения децентрализованных функциональных модулей (устройств) фирмы Festo на уровне поля.

Светодиод C/Q на контроллере мотора отображает состояние соединения I-Port.

#### 3.1 Интерфейс IO-Link/I-Port и цифровой интерфейс входов/выходов [X1]

Соединение	Контакт	Функция	
 <p style="text-align: center;"><b>X1</b></p>	1	+24 В (OUT)	Выход +24 В <sup>1)</sup> , например, для питания беспотенциального контакта реле для входа разблокировки регулятора
	2	0 В (GND)	Опорный потенциал для выходных сигналов
	3	DOUT2	Выход 2, с возможностью параметризации
	4	DOUT1	Выход 1, с возможностью параметризации
	5	READY	Выход Ready
	6	ENABLE	Вход разблокировки регулятора <sup>2)</sup>
	7	–	Функция отсутствует, без внутренней связи <sup>3)</sup>
	8	–	
	9	L–	0 вольт (GND)
	10	C/Q	Сигнал IO-Link/I-Port
	11	L+	Питание 24 вольт I-Port IC, не связано с питанием логики на X9

1) Не выдерживает перегрузок, макс. 100 мА

2) Возможность параметризации сигналов, необходимых для разблокировки регулятора (FCT) → Раздел 3.2.1

3) Контакты могут использоваться для жил 4 и 5 кабеля I-Port / IO-Link

Tab. 3.1 Разъем X1 интерфейса входов/выходов, назначение контактов 9 ... 11 для IO-Link

## 3.2 Параметризация устройства I-Port

Перед подключением контроллера мотора к разъему I-Port необходимо параметризовать интерфейс мастер-станции и профиль устройства:

- с использованием плагина FCT CMMO-ST → Раздел 3.2.1
- с использованием встроенного веб-сервера → Раздел 3.2.2



Подключение контроллера мотора к ПК → Описание устройства и функций контроллера мотора, GDCP-CMMO-ST-LK-SY-....

### 3.2.1 Параметризация с помощью плагина FCT CMMO-ST

1. Создание конфигурации привода → Справка по плагину FCT CMMO-ST.
2. На странице “Данные приложения” (Application Data) установить интерфейс управления (Control Interface):
  - “I-Port”
3. Дополнительно на странице “Контроллер” (Controller) задать следующее:
  - Разблокировка с помощью (Enabled by), задание необходимых сигналов для разблокировки регулятора:
    - “Fieldbus” (Fieldbus) – заводская настройка
    - “Дискретный вход 'Разблокировка' и Fieldbus” (Digital Input 'Enable' and Fieldbus)
4. На странице “Fieldbus” (Fieldbus) выбрать профиль устройства (Device Profile):
  - “FHPP Standard”
  - “FHPP Standard + FPC”
5. Создать онлайн-соединение.
6. Активировать управление устройством (Device Control).
7. Загрузить и сохранить (Store) параметры.



После изменения и сохранения следующих параметров с помощью плагина FCT требуется перезапуск, чтобы активировать настройки:

- Интерфейс управления (Modbus, IO-Link, I-Port)
- Профиль устройства (FHPP Standard, FHPP Standard + FPC)

По завершении параметризации и перезапуска контроллера мотора можно сконфигурировать мастер-станцию I-Port → Раздел 3.3.

### 3.2.2 Параметризация с использованием встроенного веб-сервера

1. Перейдите по адресу в браузере: “http://192.168.178.1/” (заводские настройки)
2. Для параметризации и сохранения следует активировать управление устройством (Device Control).
3. На вкладке Control Interface необходимо выбрать и сохранить (Save) интерфейс управления:
  - “I-Port”
4. На вкладке FHPP Profile необходимо выбрать и сохранить (Save) профиль устройства:
  - “FHPP Channel”
  - “FHPP + FPC Channel”

По завершении параметризации можно сконфигурировать мастер-станцию I-Port → Раздел 3.3.

### 3.3 Конфигурация мастер-станции I-Port

Контроллер мотора поддерживается следующими мастер-станциями I-Port:

Мастер-станция I-Port	Поддерживаемые I-Port и объем данных	Особенности
CPX-CTEL	4 x I-Port, всего макс. 32 байта I и 32 байта O	При выборе настройки “Автоматическая конфигурация” объем данных может распределяться свободно (2x16 или 1x16 и 2x8 или 4x8). Если используемый модуль CPX-CTEL не поддерживает “Tool change mode”, то контроллер мотора следует включать перед модулем CPX-CTEL.
CTEU-PB	2 x I-Port, по 16 байт I и 16 байт O	Файл описания устройства GSD содержит метку модуля для I-Port
CTEU-EC	2 x I-Port, по 16 байт I и 16 байт O	Файл описания устройства ESI содержит метку модуля для I-Port
CTEU-CO	(2 x I-Port, по 16 байт I и 16 байт O)	Поддержка на стадии подготовки

Tab. 3.2 Поддерживаемые мастер-станции I-Port

Подключение I-Port в большинстве мастер-станций не требует конфигурирования.

Для некоторых мастер-станций I-Port доступны файлы описания устройств для конкретной шины Fieldbus.



Специальная поддержка модулей устройств I-Port при помощи актуальных файлов GSD и ESI, функциональные модули или функциональные блоки → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp)

## 4 Modbus TCP

Modbus – это открытый протокол связи, который базируется на архитектуре “мастер – слэйв”. Это установленный стандарт для обмена данными по Ethernet-TCP/IP в технологии автоматизации.



Принцип работы Modbus TCP описывается в стандарте IEC 61158.  
Стандартным портом для Modbus TCP является 502.

Интерфейс управления Ethernet используется параллельно с интерфейсом параметризации Ethernet (FCT, веб-сервер). Одновременно возможно только **одно** соединение Modbus TCP. После установления TCP-соединения оно обычно поддерживается в открытом состоянии и разрывается контроллером мотора в случае ошибки, при установленном пределе времени или вызываемой станцией.

Также возможна связь с FCT и веб-сервером.

### Кодировка данных

В Modbus TCP используется порядок следования байтов “Big Endian”. Старший байт (most significant byte) посылается первым. Основные данные (Modbus: “регистры”) обрабатываются пословно (2 байта). Поэтому может потребоваться “обработать” эти 2 байта в системе управления. Это касается операций (Function-Codes): 0x03, 0x10, 0x17 → Параграф 4.3.2.

При использовании функциональных модулей от компании Festo это происходит уже с участием функционального модуля.

### Телеграмма Modbus

Общая структура телеграммы Modbus представлена в → Tab. 4.1 (в первую очередь отправляется старший байт).

При необходимости получить доступ с компьютера к СММО по протоколу Modbus в начале следует дополнительно указать идентификатор транзакции (Transaction Identifier), идентификатор протокола (Protocol Identifier), длину сообщения (Message Length) и идентификатор блока (Unit Identifier) перед отправкой кода функции (Function Code).



При помощи “Modbus TCP Client” можно визуализировать и протестировать назначение.  
→ [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp), поиск по ключевой фразе “Modbus TCP Client”

Байт №	Количество байтов	Функция	Примечание
1	2	Номер транзакции	на выбор. Возвращается в ответном сообщении.
2			старший байт младший байт
3	2	Идентификатор протокола	всегда 0
4			
5	2	Количество последующих байтов	= n + 2, где n – количество данных, начиная с байта 9.
6			
7	1	Адрес (Unit identifier, Slave-ID)	Можно игнорировать (например, установить 0).
8	1	Функциональный код (Function Code)	→ Параграф 4.3.2
9 ...	n	Данные	→ Параграф 4.3.2

Tab. 4.1 Структура телеграммы Modbus

## 4.1 Интерфейс Modbus TCP [X18]

Подключение Modbus выполняется по интерфейсу Ethernet [X18], реализованному в виде розетки RJ45. Он может использоваться параллельно для 2 TCP-соединений (одно для программы параметризации FCT и одно для веб-сервера). Контроллер мотора, являющийся слэйвом в сети Modbus TCP доступен по тому же IP-адресу, что используется в FCT или на веб-сервере.

### 4.1.1 Назначение контактов и спецификации кабелей

	Контакт	Спецификация	
	1	Сигнал передатчика+ ( TX+ )	Пара жил 3
	2	Сигнал передатчика– ( TX– )	Пара жил 3
	3	Сигнал приемника+ ( RX+ )	Пара жил 2
	4	–	Пара жил 1
	5	–	Пара жил 1
	6	Сигнал приемника– ( RX– )	Пара жил 2
	7	–	Пара жил 4
	8	–	Пара жил 4
	–	Корпус	Экран

Tab. 4.2 Назначение контактов [X18]

#### Тип и исполнение кабеля

Кабельное подключение выполняется с помощью экранированных кабелей типа витой пары STP, кат. 5.

## 4.2 Параметризация слэйвов Modbus TCP

Перед подключением контроллера мотора к мастер-станции Modbus необходимо параметризовать интерфейс управления, профиль устройства, порт TCP и предел времени:

- с использованием плагина FCT CMMO-ST → Параграф 4.2.1
- с использованием встроенного веб-сервера → Параграф 4.2.2



Подключение контроллера мотора к ПК → Описание устройства и функций контроллера мотора, GDGP-CMMO-ST-LK-SY-....

### 4.2.1 Параметризация с помощью плагина FCT CMMO-ST

1. Создание конфигурации привода → Справка по плагину FCT CMMO-ST.
2. На странице “Данные приложения” (Application Data) установить интерфейс управления (Control Interface):
  - “Modbus/TCP”
3. Дополнительно на странице “Контроллер” (Controller) задать следующее:
  - Разблокировка с помощью (Enabled by), задание необходимых сигналов для разблокировки регулятора:
    - “Fieldbus” (Fieldbus) – заводская настройка
    - “Дискретный вход 'Разблокировка' и Fieldbus” (Digital Input 'Enable' and Fieldbus)
4. На странице “Fieldbus” (Fieldbus), вкладка “Рабочие параметры” (Operation Parameters) задать следующее:
  - Профиль устройства (Device Profile):
    - “FHPP Standard”
    - “FHPP Standard + FPC”
  - Дополнительно изменить TCP-Port (заводская настройка для порта TCP – 502)
  - Дополнительно активировать превышение времени (Timeout) (заводская настройка: 100 мс, не активна) → Параграф 4.3.4
5. Создать онлайн-соединение.
6. Активировать управление устройством (Device Control).
7. Загрузить и сохранить (Store) параметры.
8. Дополнительно на странице Controller, вкладка “Сетевые настройки” (Network Settings) изменить сетевые настройки (Setup network settings):
  - “Сервер DHCP активен” (DHCP server active, заводская настройка)
  - “Автоматическая привязка IP-адреса” (Obtain an IP adress automatically)
  - “Использовать следующий IP-адрес” (использовать фикс. IP-адрес, маску подсети и стандартный шлюз)



После изменения и сохранения следующих параметров с помощью плагина FCT требуется перезапуск, чтобы активировать настройки:

- Интерфейс управления (Modbus, IO-Link, I-Port)
- Параметр интерфейса (профиль устройства, порт TCP)
- Сетевые настройки

По завершении параметризации и перезапуска контроллера мотора можно сконфигурировать мастер-станцию Modbus → Параграф 4.3.

#### 4.2.2 Параметризация с использованием встроенного веб-сервера

1. Перейдите по адресу в браузере: “http://192.168.178.1/”
2. Для параметризации и сохранения следует активировать управление устройством (Device Control).
3. На вкладке Control Interface необходимо настроить и сохранить (Save) интерфейс управления:
  - “MODBUS”
4. На вкладке FHPP Profile необходимо настроить и сохранить (Save) профиль устройства:
  - “FHPP Channel”
  - “FHPP + FPC Channel”
5. На вкладке Network необходимо выбрать и сохранить (Save) сетевые настройки:
  - “DHCP server active”
  - “Obtain an IP address automatically”
  - “Use the following IP address” (использовать фикс. IP-адрес, маску подсети и стандартный шлюз)

По завершении параметризации можно сконфигурировать мастер-станцию Modbus

→ Параграф 4.3.

### 4.3 Конфигурация мастер-станции Modbus

#### 4.3.1 IP-адрес

IP-адрес контроллера мотора, выступающего в качестве слэйва Modbus TCP, соответствует IP-адресу, заданному в FCT или на веб-сервере.

#### 4.3.2 Назначение адресов и операции Modbus

Поддерживаются следующие операции (транзакции Modbus):

- чтение из регистров хранения (Read Holding Registers) (0x03)
- чтение сигналов состояния (Read Exception Status) (0x07)
- запись в несколько регистров хранения (Write Multiple Registers) (0x10)
- чтение/запись в несколько регистров (Read/Write Multiple Registers) (0x17)
- чтение идентификатора устройства (Read Device Identification) (0x2B)

Начальный адрес всегда соответствует “0”, последовательность байтов всегда “Big endian”.

В Tab. 4.3 представлены поддерживаемые команды Modbus.

<b>Команда Modbus</b>	<b>Расшифровка</b>			
Read/write multiple registers	Чтение и запись данных процесса			
	Read/write multiple registers request (0x17)			
	<b>Поле</b>	<b>Байты</b>	<b>Значения</b>	<b>Байт №</b>
	Function code	1	0x17	8
	Start address read	2	0x0000	9, 10
	Quantity of registers read	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12
	Start address write	2	0x0000	13, 14
	Quantity of registers write	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	15, 16
	Byte count write	1	0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC	17
	Registers values write	8, 16	Исходящее сообщение процесса I, FHPP Standard Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard + FPC	18 ...
	Read/write multiple registers response (0x17)			
	<b>Поле</b>	<b>Байты</b>	<b>Значения</b>	<b>Байт №</b>
	Function code	1	0x17	8
	Byte count	1	0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC	9
	Register value	8, 16	Входящее сообщение процесса I, FHPP Standard Входящее сообщение процесса I, FHPP Standard + FPC	10 ...
	Read/write multiple registers exception (0x97)			
	<b>Поле</b>	<b>Байты</b>	<b>Значения</b>	<b>Байт №</b>
	Error code	1	0x97	8
	Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9

Команда Modbus	Расшифровка																
Read holding registers	Чтение данных процесса																
	Read holding registers request (0x03)																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="236 304 463 336">Поле</th> <th data-bbox="463 304 538 336">Байты</th> <th data-bbox="538 304 882 336">Значения</th> <th data-bbox="882 304 980 336">Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="236 336 463 363">Function code</td> <td data-bbox="463 336 538 363">1</td> <td data-bbox="538 336 882 363">0x03</td> <td data-bbox="882 336 980 363">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 363 463 391">Start address</td> <td data-bbox="463 363 538 391">2</td> <td data-bbox="538 363 882 391">0x0000</td> <td data-bbox="882 363 980 391">9, 10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 391 463 459">Quantity of registers</td> <td data-bbox="463 391 538 459">2</td> <td data-bbox="538 391 882 459">0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC</td> <td data-bbox="882 391 980 459">11, 12</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x03	8	Start address	2	0x0000	9, 10	Quantity of registers	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12
	Поле	Байты	Значения	Байт №													
	Function code	1	0x03	8													
	Start address	2	0x0000	9, 10													
	Quantity of registers	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12													
	Read holding registers response (0x03)																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="236 523 463 555">Поле</th> <th data-bbox="463 523 538 555">Байты</th> <th data-bbox="538 523 882 555">Значения</th> <th data-bbox="882 523 980 555">Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="236 555 463 582">Function code</td> <td data-bbox="463 555 538 582">1</td> <td data-bbox="538 555 882 582">0x03</td> <td data-bbox="882 555 980 582">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 582 463 651">Byte count</td> <td data-bbox="463 582 538 651">1</td> <td data-bbox="538 582 882 651">0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC</td> <td data-bbox="882 582 980 651">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 651 463 678">Register value</td> <td data-bbox="463 651 538 678">8, 16</td> <td data-bbox="538 651 882 678">FHPP Standard I/O и FPC</td> <td data-bbox="882 651 980 678">10 ...</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x03	8	Byte count	1	0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC	9	Register value	8, 16	FHPP Standard I/O и FPC	10 ...
	Поле	Байты	Значения	Байт №													
	Function code	1	0x03	8													
	Byte count	1	0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC	9													
	Register value	8, 16	FHPP Standard I/O и FPC	10 ...													
	Read holding registers exception (0x83)																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="236 742 463 774">Поле</th> <th data-bbox="463 742 538 774">Байты</th> <th data-bbox="538 742 882 774">Значения</th> <th data-bbox="882 742 980 774">Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="236 774 463 801">Error code</td> <td data-bbox="463 774 538 801">1</td> <td data-bbox="538 774 882 801">0x83</td> <td data-bbox="882 774 980 801">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 801 463 922">Exception code</td> <td data-bbox="463 801 538 922">1</td> <td data-bbox="538 801 882 922">0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure</td> <td data-bbox="882 801 980 922">9</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Error code	1	0x83	8	Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9				
Поле	Байты	Значения	Байт №														
Error code	1	0x83	8														
Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9														

Команда Modbus	Расшифровка																								
Write multiple registers	Запись данных процесса																								
	Write multiple registers request (0x10)																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле</th> <th>Байты</th> <th>Значения</th> <th>Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Function code</td> <td>1</td> <td>0x10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Start address</td> <td>2</td> <td>0x0000</td> <td>9, 10</td> </tr> <tr> <td>Quantity of registers</td> <td>2</td> <td>0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC</td> <td>11, 12</td> </tr> <tr> <td>Byte count</td> <td>1</td> <td>0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Register value</td> <td>8, 16</td> <td>Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard + FPC</td> <td>14 ...</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x10	8	Start address	2	0x0000	9, 10	Quantity of registers	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12	Byte count	1	0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC	13	Register value	8, 16	Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard + FPC	14 ...
	Поле	Байты	Значения	Байт №																					
	Function code	1	0x10	8																					
	Start address	2	0x0000	9, 10																					
	Quantity of registers	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12																					
	Byte count	1	0x08: FHPP Standard 0x10: FHPP Standard + FPC	13																					
	Register value	8, 16	Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard Исходящее сообщение процесса O, FHPP Standard + FPC	14 ...																					
	Write multiple registers response (0x10)																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле</th> <th>Байты</th> <th>Значения</th> <th>Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Function code</td> <td>1</td> <td>0x10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Start address</td> <td>2</td> <td>0x0000</td> <td>9, 10</td> </tr> <tr> <td>Quantity of registers</td> <td>2</td> <td>0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC</td> <td>11, 12</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x10	8	Start address	2	0x0000	9, 10	Quantity of registers	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12								
	Поле	Байты	Значения	Байт №																					
	Function code	1	0x10	8																					
	Start address	2	0x0000	9, 10																					
	Quantity of registers	2	0x0004: FHPP Standard 0x0008: FHPP Standard + FPC	11, 12																					
	Write multiple registers exception (0x90)																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле</th> <th>Байты</th> <th>Значения</th> <th>Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error code</td> <td>1</td> <td>0x90</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Exception code</td> <td>1</td> <td>0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Error code	1	0x90	8	Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9												
	Поле	Байты	Значения	Байт №																					
Error code	1	0x90	8																						
Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9																						

Команда Modbus	Расшифровка												
Read exception status	Чтение номера неполадки												
	Read exception status request (0x07)												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="238 308 463 331">Поле</th> <th data-bbox="463 308 538 331">Байты</th> <th data-bbox="538 308 882 331">Значения</th> <th data-bbox="882 308 980 331">Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="238 336 463 360">Function code</td> <td data-bbox="463 336 538 360">1</td> <td data-bbox="538 336 882 360">0x07</td> <td data-bbox="882 336 980 360">8</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x07	8				
	Поле	Байты	Значения	Байт №									
	Function code	1	0x07	8									
	Read exception status response (0x07)												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="238 399 463 422">Поле</th> <th data-bbox="463 399 538 422">Байты</th> <th data-bbox="538 399 882 422">Значения</th> <th data-bbox="882 399 980 422">Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="238 427 463 451">Function code</td> <td data-bbox="463 427 538 451">1</td> <td data-bbox="538 427 882 451">0x07</td> <td data-bbox="882 427 980 451">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="238 456 463 576">Output data</td> <td data-bbox="463 456 538 576">1</td> <td data-bbox="538 456 882 576">0x01 ... 0xFF: Exception status (номер неполадки) 0x00: Неполадки отсутствуют</td> <td data-bbox="882 456 980 576">9</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x07	8	Output data	1	0x01 ... 0xFF: Exception status (номер неполадки) 0x00: Неполадки отсутствуют	9
	Поле	Байты	Значения	Байт №									
	Function code	1	0x07	8									
	Output data	1	0x01 ... 0xFF: Exception status (номер неполадки) 0x00: Неполадки отсутствуют	9									
	Read exception status exception (0x87)												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="238 617 463 641">Поле</th> <th data-bbox="463 617 538 641">Байты</th> <th data-bbox="538 617 882 641">Значения</th> <th data-bbox="882 617 980 641">Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="238 646 463 670">Error code</td> <td data-bbox="463 646 538 670">1</td> <td data-bbox="538 646 882 670">0x87</td> <td data-bbox="882 646 980 670">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="238 675 463 829">Exception code</td> <td data-bbox="463 675 538 829">1</td> <td data-bbox="538 675 882 829">0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure</td> <td data-bbox="882 675 980 829">9</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Error code	1	0x87	8	Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9
Поле	Байты	Значения	Байт №										
Error code	1	0x87	8										
Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9										

<b>Команда Modbus</b>	<b>Расшифровка</b>																																								
Read device identification	Чтение данных по устройству																																								
	Read device identification request (0x2B)																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле</th> <th>Байты</th> <th>Значения</th> <th>Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Function code</td> <td>1</td> <td>0x2B</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>MEI type</td> <td>1</td> <td>0x0E</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Read device ID code</td> <td>1</td> <td>0x01: basic device identification 0x02: regular device identification</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Идент. объекта</td> <td>1</td> <td>0x00: (first object to be transferred)</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x2B	8	MEI type	1	0x0E	9	Read device ID code	1	0x01: basic device identification 0x02: regular device identification	10	Идент. объекта	1	0x00: (first object to be transferred)	11																				
	Поле	Байты	Значения	Байт №																																					
	Function code	1	0x2B	8																																					
	MEI type	1	0x0E	9																																					
	Read device ID code	1	0x01: basic device identification 0x02: regular device identification	10																																					
	Идент. объекта	1	0x00: (first object to be transferred)	11																																					
	Read device identification response (0x2B)																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле</th> <th>Байты</th> <th>Значения</th> <th>Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Function code</td> <td>1</td> <td>0x2B</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>MEI Type</td> <td>1</td> <td>0x0E</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Read device ID code</td> <td>1</td> <td>Same as request field</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Conformity level</td> <td>1</td> <td>0x01: basic device identification 0x02: regular device identification</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>More follows</td> <td>1</td> <td>0x00: no more objects</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Next object ID</td> <td>1</td> <td>0x00</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>No of objects</td> <td>1</td> <td>Number of objects in this message</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Object 1</td> <td>1</td> <td rowspan="3">→ Параграф 4.3.3, Tab. 4.4</td> <td rowspan="3">15 ...</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Object n</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Function code	1	0x2B	8	MEI Type	1	0x0E	9	Read device ID code	1	Same as request field	10	Conformity level	1	0x01: basic device identification 0x02: regular device identification	11	More follows	1	0x00: no more objects	12	Next object ID	1	0x00	13	No of objects	1	Number of objects in this message	14	Object 1	1	→ Параграф 4.3.3, Tab. 4.4	15 ...	...	...	Object n	1
	Поле	Байты	Значения	Байт №																																					
	Function code	1	0x2B	8																																					
	MEI Type	1	0x0E	9																																					
	Read device ID code	1	Same as request field	10																																					
	Conformity level	1	0x01: basic device identification 0x02: regular device identification	11																																					
	More follows	1	0x00: no more objects	12																																					
	Next object ID	1	0x00	13																																					
	No of objects	1	Number of objects in this message	14																																					
	Object 1	1	→ Параграф 4.3.3, Tab. 4.4	15 ...																																					
	...	...																																							
	Object n	1																																							
Read device identification exception (0xAB)																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле</th> <th>Байты</th> <th>Значения</th> <th>Байт №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Error code</td> <td>1</td> <td>0xAB</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Exception code</td> <td>1</td> <td>0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Поле	Байты	Значения	Байт №	Error code	1	0xAB	8	Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9																													
Поле	Байты	Значения	Байт №																																						
Error code	1	0xAB	8																																						
Exception code	1	0x01: illegal function 0x02: illegal data address 0x03: illegal data value 0x04: server device failure	9																																						

Tab. 4.3 Обзор функциональных кодов Modbus

### 4.3.3 Объекты данных для команды Modbus “Read Device Identification”

Идент. объекта	Имя объекта	Доступ	Содержимое	
Basic	0x00	VendorName	R	Название производителя
	0x01	ProductCode	R	Код изделия
	0x02	MajorMinorRevision	R	Версия встроенной программы
Regular	0x00	VendorName	R	Название производителя
	0x01	ProductCode	R	Код изделия
	0x02	MajorMinorRevision	R	Версия встроенной программы
	0x03	Vendor URL	R	Веб-адрес
	0x04	ProductName	R	Наименование продукта
	0x06	UserApplicationName	R	Имя проекта

Tab. 4.4 Объекты данных для команды Modbus “Read Device Identification”

### 4.3.4 Функции контроля

#### Контроль соединения TCP/IP (Node Guard, Timeout)

Контроллер мотора поддерживает возможности контроля соединения TCP/IP.

Node Guarding представляет собой контроль соединения на уровне приложения. Node Guard Timeout сбрасывается после каждого полученного сообщения Modbus Client. Если клиентское приложение перестает реагировать или в течение заданного интервала времени не поступает новое сообщения, то запускается реакция на ошибку “Timeout MODBUS TCP/IP”.

Предел времени для контроля соединения может указываться в диапазоне от 0 до 5000 мс

➔ Параграф 4.2. Можно указывать значения в диапазоне от 0 до 100 мс, однако следует учитывать внутреннее ограничение минимум до 100 мс. Значение 0 деактивирует предел времени.

В случае превышения времени выдается сообщение о неполадке 47h или 48h ➔ Приложение D. Реакция на ошибку настраивается от “Предупреждение” до “Немедленное отключение выходного каскада”.

## 5 Управление процессом и данные входов/выходов

### 5.1 Установка заданных значений (режимы работы FHPP)

Режимы работы FHPP различаются по содержимому и значению циклических данных входов/выходов (I/O) и по функциям, которые можно вызвать в контроллере мотора.

Режим работы	Описание
Выбор набора данных	В контроллере мотора можно сохранить определенное количество наборов данных перемещения. Один набор данных содержит все параметры, которые требуются для задания на перемещение. Номер набора данных передается в циклических данных I/O как заданное или фактическое значение.
Прямое задание	Задание на позиционирование передается непосредственно I/O-телеграммой. При этом передаются важнейшие заданные значения (позиция, скорость, момент). Дополняющие параметры (например, ускорение) задаются с помощью параметризации.

Tab. 5.1 Обзор режимов FHPP для контроллера CMMO-ST

#### 5.1.1 Переключение режима работы FHPP

Переключение между режимами работы FHPP выполняется с помощью байта управления CCON (см. ниже), а ответ приходит в слове состояния SCON. Переключение между выбором набора данных и прямым заданием разрешено только в состоянии “Готов” → Раздел 5.2, Fig. 5.1.

#### 5.1.2 Выбор набора данных

Каждый контроллер мотора располагает определенным количеством наборов данных, в которых содержится вся информация, необходимая для задания на перемещение. В исходных данных системы управления передается номер набора данных, который контроллер мотора должен выполнить при следующем запуске. Последний выполненный номер набора данных контроллер мотора передает во входных данных системы управления. Само задание на перемещение при этом уже не должно быть активным.

Контроллер мотора не поддерживает никакой автоматический режим работы, т. е. никакую пользовательскую программу. Поэтому контроллер мотора в режиме Stand-Alone не может обрабатывать рациональные задачи – в любом случае обязательно требуется тесная связь с системой управления. Тем не менее можно объединить несколько наборов данных и с помощью команды запуска выполнить их друг за другом. Также существует возможность выполнить переключение набора данных перед достижением целевой позиции.



Благодаря этому можно создать профили перемещения, исключая воздействие времени замедления, которое возникает при передаче по полевой шине, и времени цикла системы управления.

#### 5.1.3 Прямое задание

В случае прямого задания все задания на перемещения формулируются непосредственно в выходных данных системы управления.

Типичная прикладная программа динамически рассчитывает целевые заданные значения. Благодаря этому, например, можно достичь согласования с разными размерами заготовок без новой параметризации списка наборов данных. Система управления полностью управляет данными перемещения и посылает их непосредственно на контроллер мотора.

## 5.2 Автомат состояний FHPP

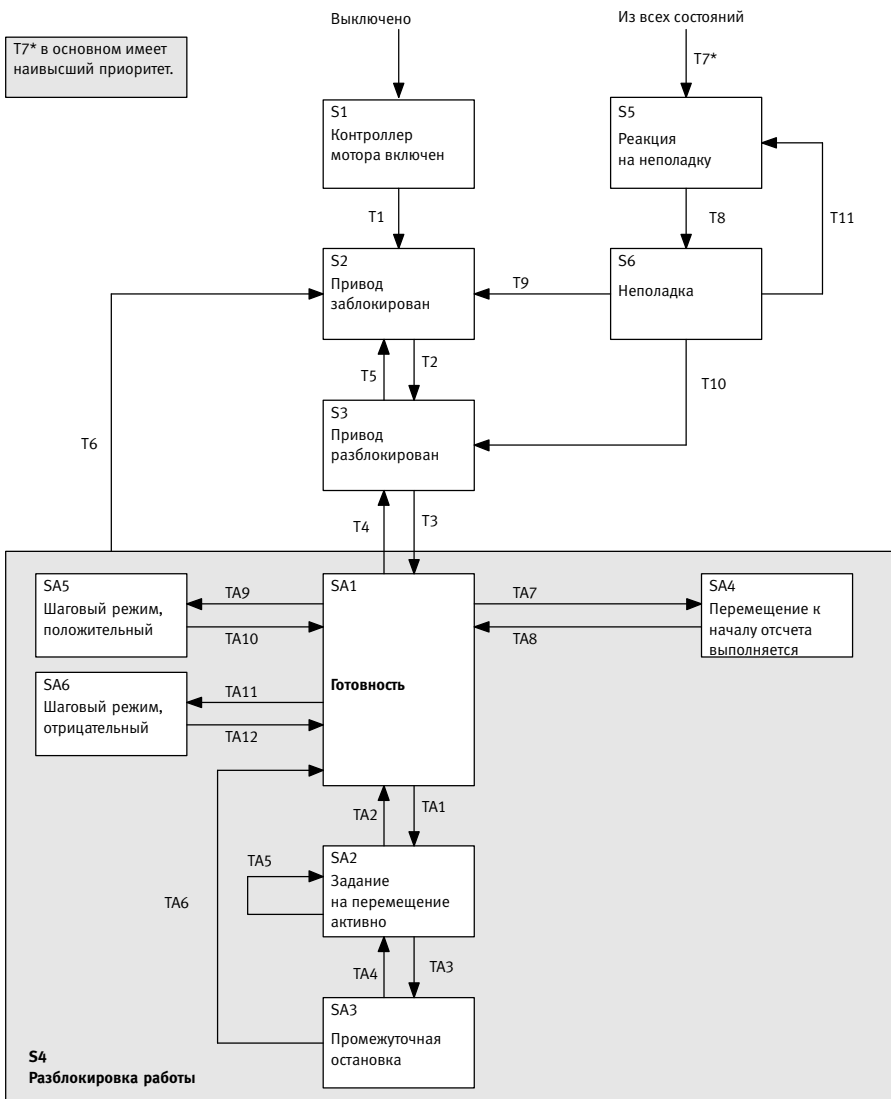


Fig. 5.1 Автомат состояний



Пояснение по указанным далее байтам управления и состояния (CCON, SCON, ...) см. в ➔ Разделе 5.3.

### Указания по состоянию “Разблокировка работы”

Переход T3 переключает контроллер в состояние S4, которое в свою очередь содержит собственный подчиненный автомат состояний, состояния которого отмечены как “SAx”, а переходы - как “TAx”  
→ Fig. 5.1.

Это позволяет использовать запасную схему электрических соединений (→ Fig. 5.2), из которой исключаются внутренние состояния SAx. Переходы T4, T6 и T7\* выполняются из любого подчиненного состояния SAx и автоматически имеют более высокий приоритет по сравнению с любым переходом TAx.

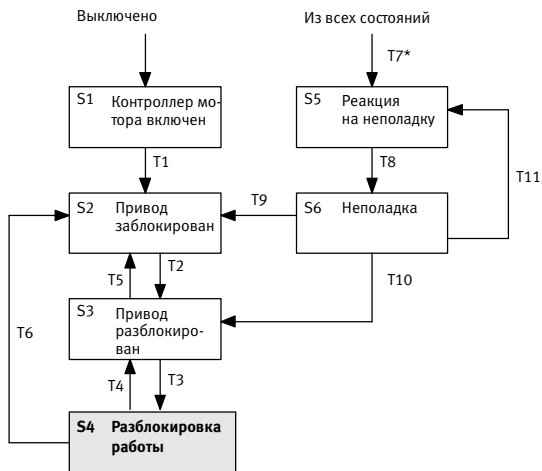


Fig. 5.2 Эквивалентная блок-схема, автомат состояний

### Реакция на неполадки

T7 (“Обнаружена неисправность”) имеет высший приоритет (“\*\*”). T7 выполняется из S5 + S6 в том случае, если возникает ошибка с более высоким приоритетом. Это означает, что критическая ошибка может вытеснить незначительную ошибку.

#### 5.2.1 Восстановление готовности к работе



В случае параметризации (→ PNU 128) для обеспечения готовности к работе требуется дополнительный дискретный сигнал ENABLE [X1.6].

Информация по дискретным входам → Описание GDCP-CMMO-ST-SY...

T	Внутренние условия	Действия пользователя <sup>1)</sup>
T1	Привод был включен. Ошибки не обнаружено.	
T2	Напряжение нагрузки подается. Приоритет управления у системы управления.	Разблокировать привод, активировать CCON.ENABLE = 1 → CCON = xxx0.xxx1
T3		Разблокировать работу CCON.STOP = 1 CCON.ENABLE = 1 → CCON = xxx0.xx11

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

<b>T</b>	<b>Внутренние условия</b>	<b>Действия пользователя <sup>1)</sup></b>
T4		Заблокировать работу CCON.STOP = 0 → CCON = xxx0.xx01
T5		Деактивировать привод CCON.ENABLE = 0 → CCON = xxx0.xxx0
T6		Деактивировать привод CCON.ENABLE = 0 → CCON = xxx0.xxx0
T7*	Выявлена неполадка.	
T8	Реакция на неполадку завершена, привод остановлен.	
T9	Неполадок больше нет. Возникла критическая ошибка.	Квитировать неполадку CCON.RESET = 0 → 1 CCON.ENABLE = 0 → CCON = xxx0.Pxx0
T10	Неполадок больше нет. Возникла незначительная ошибка. Примечание: T10 позволяет квитировать неполадки без отключения регулятора.	Квитировать неполадку CCON.RESET = 0 → 1 CCON.ENABLE = 0 → CCON = xxx0.Pxx1
T11	Неполадка еще присутствует.	Квитировать неполадку CCON.RESET = 0 → 1 → CCON = xxx0.Pxxx

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.2 Переходы между состояниями при восстановлении готовности к работе

### 5.2.2 Позиционирование

В основном действительно следующее: Переходы T4, T6 и T7\* всегда имеют приоритет!

<b>T</b>	<b>Внутренние условия</b>	<b>Действия пользователя <sup>1)</sup></b>
TA1	Активно определение начала отсчета.	Запустить задание на перемещение CPOS.START = 0 → 1 CPOS.HALT = 1 → CPOS = 0xx0.00P1
TA2	Motion Complete = 1 Текущий набор данных завершен. Следующий набор данных не должен выполняться автоматически.	нет, задание на перемещение завершенно

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

<b>T</b>	<b>Внутренние условия</b>	<b>Действия пользователя <sup>1)</sup></b>
TA3	Перемещение завершено = 0 Задание на перемещение еще не завершено.	Выполнить промежуточную остановку CPOS.HALT = 1 → 0 → CPOS = 0xxx.xxxN
TA4	Внутреннее состояние “Промежуточная остановка”	Продолжить задание на перемещение CPOS.HALT = 1 CPOS.START = 0 → 1 CPOS.CLEAR = 0 → CPOS = 00xx.xxP1
TA5	Выбор набора, последовательное включение набора: – Отдельный набор данных завершен. – Следующий набор данных должен выполняться автоматически.	Выполняется последующий набор данных → CPOS = 0xxx.xxx1
	Выбор набора, последовательное включение набора: – Поступило новое задание на перемещение, которое должно прервать текущее задание	Новое задание на перемещение прерывает текущее CPOS.START = 0 → 1 CPOS.HALT = 1 → CPOS = 0xx0.00P1
	Прямое задание: – Поступило новое задание на перемещение.	Новое задание на перемещение прерывает текущее CPOS.START = 0 → 1 CPOS.HALT = 1 → CPOS = 0xxx.xxP1
TA6		Удалить остаточный путь CPOS.CLEAR = 0 → 1 → CPOS = 0Pxx.xxxx
TA7		Запустить перемещение к началу отсчета CPOS.START = 0 → 1 CPOS.HALT = 1 → CPOS = 0xx0.0Px1
TA8	Определение начала отсчета завершено, или приостановка	Перемещение к началу отсчета завершено нет
	нет	Перемещение к началу отсчета отменено Только для приостановки: CPOS.HALT = 1 → 0 → CPOS = 0xxx.xxxN

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

<b>T</b>	<b>Внутренние условия</b>	<b>Действия пользователя <sup>1)</sup></b>
TA9		Шаговый режим, положительное направление CPOS.JOGP = 0 → 1 CPOS.HALT = 1 → CPOS = 0xx0.Pxx1
TA10		Завершить шаговый режим в положительном направлении или CPOS.JOGP = 1 → 0 → CPOS = 0xxx.Nxx1 или CPOS.HALT = 1 → 0 → CPOS = 0xxx.xxxN
TA11		Шаговый режим, отрицательное направление CPOS.JOGR = 0 → 1 CPOS.HALT = 1 → CPOS = 0xxP.0xx1
TA12		Завершение шагового режима в отрицательном направлении или CPOS.JOGR = 1 → 0 → CPOS = 0xxN.xxx1 или CPOS.HALT = 1 → 0 → CPOS = 0xxx.xxxN

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.3 Переходы между состояниями при позиционировании

<b>Режим работы FНPP</b>	<b>Указания по особенностям</b>
Выбор набора данных	Без ограничений.
Прямое задание	TA2: То условие, что новый набор данных выполняться не должен, отпадает. TA5: В любой момент может быть запущен новый набор данных.

Tab. 5.4 Особенности, связанные с режимом работы FНPP

### 5.2.3 Примеры по байтам управления и состояния

На следующих страницах вы найдете типичные примеры по байтам управления и состояния:

Пример 1: Восстановление готовности к работе – выбор набора данных, Tab. 5.5

Пример 2: Восстановление готовности к работе – прямое задание, Tab. 5.6

Пример 3: Устранение неисправностей, Tab. 5.7

Пример 4: Перемещение к началу отсчета, Tab. 5.8

Пример 5: Позиционирование, выбор набора данных, Tab. 5.9

Пример 6: Позиционирование, прямое задание, Tab. 5.10



Информацию по автомату состояний → Раздел 5.2.

Относится ко всем примерам. В случае параметризации (→ PNU 128) для обеспечения готовности к работе требуется дополнительный дискретный сигнал ENABLE [X1.6].

Информация по дискретным входам → Описание GDCP-CMMO-ST-SY...

#### Пример 1: Восстановление готовности к работе – выбор набора данных

Шаг	Байты управления (задание) <sup>1)</sup>	Байты состояния (ответ) <sup>1)</sup>
1.1 Исходное состояние	CCON = 0000.0x00 <sub>b</sub>	SCON = 0001.0000 <sub>b</sub>
	CPOS = 0000.0000 <sub>b</sub>	SPOS = 0000.0100 <sub>b</sub>
1.2 Заблокировать управление устройствами для FCT (опция)	CCON.LOCK = 1	SCON.FCT/MMI = 0
	→ CCON = 0010.0x00 <sub>b</sub>	→ SCON = 0001.0000 <sub>b</sub>
	→ CPOS = 0000.0000 <sub>b</sub>	→ SPOS = 0000.0100 <sub>b</sub>
1.3 Разблокировка привода, разрешение работы	CCON.ENABLE = 1	SCON.ENABLED = 1
	CCON.STOP = 1	SCON.OPEN = 1
	CCON.OPM1 = 0	SCON.OPM1 = 0
	CCON.OPM2 = 0	SCON.OPM2 = 0
	CPOS.HALT = 1	SPOS.HALT = 1
	→ CCON = 0010.0x11 <sub>b</sub>	→ SCON = 0001.0011 <sub>b</sub>
	→ CPOS = 0000.0001 <sub>b</sub>	→ SPOS = 0000.0101 <sub>b</sub>

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.5 Байты управления и состояния, “Восстановление готовности к работе – выбор набора данных”

#### Описание шагов:

- 1.1 Основное состояние после включения электропитания. → Шаг 1.2 или 1.3
- 1.2 Заблокировать управление устройствами для FCT.  
В качестве опции принятие управления устройствами через FCT можно заблокировать с помощью CCON.LOCK = 1. → Шаг 1.3
- 1.3 Разблокировать привод в режиме выбора набора данных. → Перемещение к началу отсчета: пример 4, Tab. 5.8.



При возникновении неисправностей после включения или после установки CCON.ENABLE.

→ Устранение неисправностей → Пример 3, Tab. 5.7.

**Пример 2: Восстановление готовности к работе – прямое задание**

Шаг	Байты управления (задание) <sup>1)</sup>	Байты состояния (ответ) <sup>1)</sup>
2.1 Исходное состояние	CCON = 0000.0x00 <sub>b</sub>	SCON = 0001.0000 <sub>b</sub>
	CPOS = 0000.0000 <sub>b</sub>	SPOS = 0000.0100 <sub>b</sub>
2.2 Заблокировать управление устройствами для FCT (опция)	CCON.LOCK = 1	SCON.FCT/MMI = 0
2.3 Разблокировка привода, разрешение работы	CCON.ENABLE = 1	SCON.ENABLED = 1
	CCON.STOP = 1	SCON.OPEN = 1
	CCON.OPM1 = 1	SCON.OPM1 = 1
	CCON.OPM2 = 0	SCON.OPM2 = 0
	CPOS.HALT = 1	SPOS.HALT = 1

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.6 Байты управления и состояния “Восстановление готовности к работе – прямое задание”

**Описание шагов:**

- 2.1 Основное состояние после включения электропитания. → Шаг 2.2 или 2.3
- 2.2 Заблокировать управление устройствами для FCT. В качестве опции принятие управления устройствами через FCT можно заблокировать с помощью CCON.LOCK = 1. → Шаг 2.3
- 2.3 Разблокировать привод в режиме прямого задания. → Перемещение к началу отсчета: пример 4, Tab. 5.8.



При возникновении неисправностей после включения или после установки CCON.ENABLE.

→ Устранение неисправностей → Пример 3, Tab. 5.7.

Предупреждения не должны квитироваться; они автоматически удаляются через несколько секунд, если устранена их причина.

**Пример 3: Устранение неисправностей**

Шаг	Байты управления (задание) <sup>1)</sup>	Байты состояния (ответ) <sup>1)</sup>
3.1 Ошибка	CCON = xxx0.xxxx <sub>b</sub>	SCON = xxxx.1xxx <sub>b</sub>
	CPOS = 0xxx.xxxx <sub>b</sub>	SPOS = xxxx.x0xx <sub>b</sub>
3.1 Предупреждение	CCON = xxx0.xxxx <sub>b</sub>	SCON = xxxx.x1xx <sub>b</sub>
	CPOS = 0xxx.xxxx <sub>b</sub>	SPOS = xxxx.x0xx <sub>b</sub>
3.3 Квитируются неполадку с помощью CCON.RESET	CCON.ENABLE = 1	SCON.ENABLED = 1
	CCON.RESET = P	SCON.FAULT = 0
		SCON.WARN = 0
		SPOS.ACK = 0
		SPOS.MC = 1

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.7 Байты управления и состояния, “Устранение неполадок”

**Описание шагов:**

- 3.1 Ошибка отображается через SCON.FAULT. → Задание на перемещение стало невозможным.
- 3.2 Предупреждение отображается через SCON.WARN. → Задание на перемещение стало возможным.
- 3.3 Квитировать неполадку с нарастающим фронтом на CCON.RESET. → Бит неполадки SCON.FAULT или SCON.WARN сбрасывается, → SPOS.MC задается, → привод готов к работе

**Пример 4: Перемещение к началу отсчета (требуется состояние S4)**

Шаг	Байты управления (задание) <sup>1)</sup>	Байты состояния (ответ) <sup>1)</sup>
4.1 Запуск перемещения к началу отсчета	CCON.ENABLE = 1	SCON.ENABLED = 1
	CCON.STOP = 1	SCON.OPEN = 1
	CPOS.HALT = 1	SPOS.HALT = 1
	CPOS.HOM = P	SPOS.ACK = 1
		SPOS.MC = 0
4.2 Перемещение к началу отсчета выполняется	CPOS.HOM = 1	SPOS.MOV = 1
4.3 Перемещение к началу отсчета завершено		SPOS.MC = 1
		SPOS.REF = 1

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.8 Байты управления и состояния “Перемещение к началу отсчета”

**Описание шагов:**

- 4.1 Нарастающий фронт на CPOS.HOM (запуск перемещения к началу отсчета) запускает перемещение к началу отсчета. Запуск подтверждается посредством SPOS.ACK (квитирование запуска) до тех пор, пока задано CPOS.HOM.
- 4.2 Перемещение координатного привода (оси) отображается модулем SPOS.MOV.
- 4.3 После успешного перемещения к началу отсчета устанавливается SPOS.MC (Motion Complete) и SPOS.REF.

**Пример 5: Позиционирование выбора набора данных (требует состояния S4)**

Шаг	Байты управления (задание) <sup>1)</sup>	Байты состояния (ответ) <sup>1)</sup>
5.1 Предварительно выбрать номер набора данных (байт управления З)	Номер набора данных 1 ... 64	предыдущий номер набора данных 1 ... 64
5.2 Запуск задания	CCON.ENABLE = 1	SCON.ENABLED = 1
	CCON.STOP = 1	SCON.OPEN = 1
	CPOS.HALT = 1	SPOS.HALT = 1
	CPOS.START = P	SPOS.ACK = 1 SPOS.MC = 0
5.3 Задание выполняется	CPOS.START = 1	SPOS.MOV = 1
	Номер набора данных 1 ... 64	текущий номер набора данных 1 ... 64
5.4 Задание завершено	CPOS.START = 0	SPOS.ACK = 0
		SPOS.MC = 1
		SPOS.MOV = 0

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой

Tab. 5.9 Байты управления и состояния, “Позиционирование, выбор набора данных”

**Описание шагов:**

(Шаги 5.1 .... 5.4 условная последовательность)

После восстановления готовности к работе и выполнения перемещения к началу отсчета, можно запускать задание позиционирования.

- 5.1 Предварительно выбрать номер набора данных: байт З выходных данных  
 0 = Перемещение к началу отсчета  
 1 ... 64 = Программируемые наборы данных по перемещению
- 5.2 С помощью CPOS.START (Start Task) запускается предварительно выбранное задание позиционирования. Запуск подтверждается посредством SPOS.ACK (квитирование запуска) до тех пор, пока задано CPOS.START.
- 5.3 Перемещение координатного привода (оси) отображается модулем SPOS.MOV.
- 5.4 После завершения задания позиционирования устанавливается SPOS.MC.

**Пример 6: Позиционирование прямого задания (требуется состояние S4)**

Шаг	Байты управления (задание) <sup>1)</sup>	Байты состояния (ответ) <sup>1)</sup>
6.1 Предварительно выбрать позицию (байт 5...8) и скорость (байты 4)	Предварительный выбор скорости 0 ... 100 (%)	Ответное сообщение скорости 0 ... 100 (%)
	Заданная позиция [SINC]	Фактическая позиция [SINC]
6.2 Запуск задания	CCON.ENABLE = 1	SCON.ENABLED = 1
	CCON.STOP = 1	SCON.OPEN = 1
	CPOS.HALT = 1	SPOS.HALT = 1
	CDIR.ABS = S	SDIR.ABS = S
	CPOS.START = P	SPOS.ACK = 1 SPOS.MC = 0
6.3 Задание выполняется	CPOS.START = 1	SPOS.MOV = 1
6.4 Задание завершено	CPOS.START = 0	SPOS.ACK = 0
		SPOS.MC = 1
		SPOS.MOV = 0

1) Пояснения: P = нарастающий фронт (положительный), N = спадающий фронт (отрицательный), x = любой; S = условие перемещения: 0 = абсолютное; 1 = относительное

Tab. 5.10 Байты управления и состояния, “Позиционирование, прямое задание”

**Описание шагов:**

(Шаг 6.1 ... 6.4 условная последовательность)

После восстановления готовности к работе и выполнения перемещения к началу отсчета, можно предварительно выбрать заданную позицию.

- 6.1 Заданная позиция [SINC] передается в байтах 5 ... 8 выходного слова.  
Заданная скорость [% базисного значения скорости] передается в байте 4 (0 = нет скорости; 255 = макс. скорость, внутреннее ограничение 100 %).
- 6.2 С помощью CPOS.START запускается предварительно выбранное задание позиционирования. Запуск подтверждается посредством SPOS.ACK до тех пор, пока задано CPOS.START.
- 6.3 Перемещение координатного привода (оси) отображается модулем SPOS.MOV.
- 6.4 После завершения задания позиционирования устанавливается SPOS.MC.

## 5.3 Структура данных I/O

### 5.3.1 Концепция

Протокол FHPP предусматривает 8 байт для I-данных и O-данных. Из них первый байт фиксирован. Он неизменно остается в каждом режиме работы FHPP и управляет разблокировкой контроллеров моторов и режимами работы FHPP. Последующие байты зависят от выбранного режима работы FHPP. Здесь могут передаваться последующие байты управления или, соответственно, состояния, а также заданные и действительные значения.

В циклических данных допускаются дополнительные данные для передачи параметров по протоколу FPC.

Система управления обменивается через FHPP следующими данными:

- Байты управления и состояния (8 байтов):
  - Байты управления и состояния
  - Номер набора или, соответственно, заданная позиция в O-данных
  - Ответное сообщение с фактической позицией и номером набора данных в I-данных
  - Другие, зависящие от режима работы, заданные и фактические значения
- При необходимости дополнительные I-данные и O-данные (8 байтов) могут использоваться для параметризации посредством FPC, ➔ Приложение С.



При необходимости руководствуйтесь спецификацией мастера шины для отображения слов и двойных слов (Intel/Motorola). Например, по Modbus отображение выполняется в виде “big endian” (сначала старший значащий бит).

## 5.3.2 Данные I/O (байты 1 ... 8) в различных рабочих режимах FHPP

Выбор набора данных								
	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Данные O	CCON	CPOS	Номер набора данных	зарезер- вировано	зарезервировано			
Данные I	SCON	SPOS	Номер набора данных	RSB	Фактическая позиция			

Прямое задание								
	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Данные O	CCON	CPOS	CDIR	Заданное значение 1	Заданное значение 2			
Данные I	SCON	SPOS	SDIR	Фактиче- ское зна- чение 1	Фактическое значение 2			

**Дополнительно: Расширенные данные I/O (байты 9 ... 16) для параметризации посредством EFPC (→ Раздел С.1):**

EFPC								
	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Данные O	FPCC	Данные управления и полезные данные в зависимости от режима передачи → Раздел С.2.2						
Данные I	FPCS							

Таб. 5.11 Общая структура EFPC

## 5.4 Распределение байтов управления и байтов состояния (обзор)

Распределение байтов управления (обзор)								
<b>CCON</b> (Все)	<b>B7</b> <b>OPM2</b>	<b>B6</b> <b>OPM1</b>	<b>B5</b> <b>LOCK</b>	<b>B4</b> –	<b>B3</b> <b>RESET</b>	<b>B2</b> <b>BRAKE</b>	<b>B1</b> <b>STOP</b>	<b>B0</b> <b>ENABLE</b>
	Выбор режима работы FNPP		Блокиро- вать доступ FCT	–	Квити- ровать непо- ладку	Отпустить тормоз	Остановка	Разблоки- ровать привод
<b>CPOS</b> (Все)	<b>B7</b> –	<b>B6</b> <b>CLEAR</b>	<b>B5</b> <b>TEACH</b>	<b>B4</b> <b>JOGN</b>	<b>B3</b> <b>JOGP</b>	<b>B2</b> <b>HOM</b>	<b>B1</b> <b>START</b>	<b>B0</b> <b>HALT</b>
	–	Удалить остаточ- ный путь	Запро- грам- мировать значение	Шаговый режим, отрица- тельное направле- ние	Шаговый режим, положи- тельное направле- ние	Запустить переме- щение к началу от- счета	Запустить задание на переме- щение	Приоста- новка
<b>CDIR</b> (Прямое задание)	<b>B7</b> –	<b>B6</b> –	<b>B5</b> <b>XLIM</b>	<b>B4</b> –	<b>B3</b> –	<b>B2</b> <b>COM2</b>	<b>B1</b> <b>COM1</b>	<b>B0</b> <b>ABS</b>
	–	–	Деактиви- ровать предель- ное значе- ние хода	–	–	Режим регулирования (позиция, усилие, ско- рость, ...)		Абсолют- ное/отно- сительное

Tab. 5.12 Обзор распределения байтов управления

Распределение байтов состояния (обзор)								
<b>SCON</b> (Все)	<b>B7</b> <b>OPM2</b>	<b>B6</b> <b>OPM1</b>	<b>B5</b> <b>FCT/MMI</b>	<b>B4</b> <b>VLOAD</b>	<b>B3</b> <b>FAULT</b>	<b>B2</b> <b>WARN</b>	<b>B1</b> <b>OPEN</b>	<b>B0</b> <b>ENABLED</b>
	Ответное сообщение, режим работы FNPP		Управле- ние устройством FCT	Напряже- ние на- грузки по- дается	Неполад- ка	Предупре- ждение	Разблоки- ровка ра- боты	Привод разблоки- рован
<b>SPOS</b> (Все)	<b>B7</b> <b>REF</b>	<b>B6</b> <b>STILL</b>	<b>B5</b> <b>FOLERR</b>	<b>B4</b> <b>MOV</b>	<b>B3</b> <b>TEACH</b>	<b>B2</b> <b>MC</b>	<b>B1</b> <b>ACK</b>	<b>B0</b> <b>HALT</b>
	Привод перешел в точку нача- ла отсчета	Контроль состояния покоя (простоя)	Ошибка рассогла- сования	Привод переме- щается	Квити- рование обучения или отбо- ра	Motion Complete	Квити- рование запуска	Приоста- новка
<b>SDIR</b> (Прямое задание)	<b>B7</b> –	<b>B6</b> –	<b>B5</b> <b>XLIM</b>	<b>B4</b> <b>VLIM</b>	<b>B3</b> –	<b>B2</b> <b>COM2</b>	<b>B1</b> <b>COM1</b>	<b>B0</b> <b>ABS</b>
	–	–	Достигнут предел хода	Достигнут предел скорости	–	Ответное сообщение, режим регулирования (позиция, усилие, ско- рость)		Абсолют- ное/отно- сительное

Tab. 5.13 Обзор распределения байтов состояния

### 5.4.1 Описание байтов управления

CCON управляет состояниями во всех режимах работы FHPP.

Байт управления 1 (CCON)						
Бит	RU	EN	Описание			
<b>B0 ENABLE</b>	Разблокиро- вать привод	<b>Enable Drive</b>	= 1: Разблокировать привод (регулятор).			
			= 0: Привод (регулятор) заблокирован. Текущее задание останавливается (Quick Stop).			
<b>B1 STOP</b>	Остановка	<b>Stop</b>	= 1: Разблокировать работу.			
			= 0: STOP активно (прервать задание на перемеще- ние + остановка). Привод останавливается с за- держкой <b>Quick Stop</b> , задание на перемещение сбрасывается.			
<b>B2 BRAKE</b>	Отпустить тормоз	<b>Open Brake</b>	= 1: Отпустить тормоз.			
			= 0: Активировать тормоз. Примечание: отпускание тормоза возможно только в том случае, если заблокирован регулятор. Как толь- ко регулятор будет разблокирован, он имеет priori- тет над управлением тормоза.			
<b>B3 RESET</b>	Квитировать неполадку	<b>Reset Fault</b>	С помощью нарастающего фронта квитируется имею- щаяся неполадка, и удаляется значение неполадки.			
<b>B4 –</b>	–	–	Зарезервирован, должен быть установлен на 0.			
<b>B5 LOCK</b>	Блокировать доступ FCT	<b>Lock FCT Ac- cess</b>	Управляет доступом к локальному (интегрированно- му) интерфейсу параметризации контроллера мотора.			
			= 1: Программа (FCT) не может брать на себя функ- цию управления устройствами (HMI control) (может служить только для наблюдения за контроллером мотора). = 0: Программа (FCT) может брать на себя управле- ние устройствами (HMI control) (для изменения параметров или управления входами).			
<b>B6 OPM1</b>	Выбор режима работы	<b>Select Operating Mode</b>	Задание режима работы FHPP.			
<b>B7 OPM2</b>			<b>№</b>	<b>Бит 7</b>	<b>Бит 6</b>	<b>Режим работы</b>
			0	0	0	Выбор набора данных
			1	0	1	Прямое задание
2	1	0	зарезервировано			
	3	1	1	резерв		

Tab. 5.14 Байт управления 1

CPOS управляет процессами позиционирования в режимах работы FHPP “Выбор набора данных” и “Прямое задание”, как только привод будет разблокирован.

<b>Байт управления 2 (CPOS)</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0 HALT</b>	Приостановка	<b>Halt</b>	= 1: Приостановка не запрошена. = 0: Приостановка активирована (прервать задание на перемещение). Линейный привод останавливается с определенным профилем скорости тормоза. В режиме позиционирования задание на перемещение остается активным (промежуточная остановка), задание можно продолжить при помощи CPOS.START или завершить при помощи CPOS.CLEAR. В режиме скорости и усилия задание завершается.
<b>B1 START</b>	Запуск задания на перемещение	<b>Start Positioning Task</b>	Посредством <b>нарастающего фронта</b> принимаются текущие заданные данные, и запускается задание на перемещение.
<b>B2 HOM</b>	Запуск перемещения к началу отсчета	<b>Start Homing</b>	Посредством <b>нарастающего фронта</b> запускается перемещение к началу отсчета с настроенными параметрами.
<b>B3 JOGP</b>	Шаговый режим, положительное направление	<b>Jog positive</b>	Привод движется с заданной скоростью или частотой вращения в направлении больших действительных значений до тех пор, пока установлен бит. Движение начинается с нарастающего фронта, а заканчивается спадающим фронтом.
<b>B4 JOGN</b>	Шаговый режим, отрицательное направление	<b>Jog negative</b>	Привод движется с заданной скоростью или частотой вращения в направлении меньших фактических значений, если установлен бит. Движение начинается с нарастающего фронта, а заканчивается спадающим фронтом.
<b>B5 TEACH</b>	Запрограммировать значение	<b>Teach actual Value</b>	При <b>спадающем фронте</b> текущее фактическое значение принимается в регистр заданных значений для текущего адресованного набора данных по перемещению. Цель обучения задается модулем PNU 520. Если цель обучения является частью набора данных перемещения (позиция, компаратор позиций), то при прямом режиме в PNU 400:1 задается номер набора данных, а при выборе набора данных номер набора переносится в байт 3 циклических данных → Раздел 6.4.
<b>B6 CLEAR</b>	Удалить остаточный путь	<b>Clear Remaining Position</b>	В состоянии “Приостановка” <b>нарастающий фронт</b> активирует удаление задания позиционирования и переход в состояние “Готов”.
<b>B7 –</b>	–	–	резерв, должно быть установлено на 0.

Tab. 5.15 Байт управления 2

CDIR уточняет в прямом задании тип задания на позиционирование.

<b>Байт управления 3 (CDIR) – прямое задание</b>						
Бит	RU	EN	Описание			
<b>B0</b> <b>ABS</b>	Абсолютное/ относительное	<b>Absolute/</b> <b>Relative</b>	= 1: Заданное значение относительно последнего заданного значения.			
			= 0: Заданное значение абсолютно.			
Учитывается только для режима позиционирования (COM1/2 = 00). Будет ли перемещение к последнему заданному или фактическому значению осуществляться относительно, настраивается в PNU 524.						
<b>B1</b> <b>COM1</b> <b>B2</b> <b>COM2</b>	Режим управления	<b>Control Mode</b>	<b>№</b>	<b>Бит 2</b>	<b>Бит 1</b>	<b>Режим управления</b>
			0	0	0	Режим позиционирования
			1	0	1	Силовой режим (крутящий момент, ток)
			2	1	0	Режим скорости (частота вращения)
			3	1	1	зарезервировано
<b>B3</b> –		–	Зарезервирован, должен быть установлен на 0.			
<b>B4</b> –		–	Зарезервирован, должен быть установлен на 0.			
<b>B5</b> <b>XLIM</b>	Деактивировать предельное значение хода	<b>stroke (X-)</b> <b>LIMit inactive</b>	= 1: Контроль хода неактивен			
			= 0: Контроль хода активен			
Учитывается только для силового режима или режима скорости (COM1/2 = 01 или 10)						
<b>B6</b> –		–	Зарезервирован, должен быть установлен на 0.			
<b>B7</b> –		–	Зарезервирован, должен быть установлен на 0.			

Tab. 5.16 Байт управления 3 – прямое задание

<b>Байт управления 4 (заданное значение 1) – прямое задание</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0 ... 7</b>	Предварительный выбор для режима позиционирования		
	Скорость	Velocity	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
	Предварительный выбор для силового режима/режима крутящего момента		
	Скорость	Velocity	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
	Предварительный выбор для режима скорости		
Профиль скорости	Velocity ramp	Профиль скорости [% от базисного значения] → PNU 560	

Tab. 5.17 Байт управления 4 – прямое задание

<b>Байты управления 5 ... 8 (заданное значение 2) – прямое задание</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>В0 ... 31</b>	Предварительный выбор для режима позиционирования, 32-битное число		
	Позиция	Position	Позиция [SINC] → Приложение А.2
	Предварительный выбор для силового режима/режима крутящего момента, 32-битное число		
	Крутящий момент	Torque	Заданный момент [% от базисного значения] → PNU 555
	Предварительный выбор для режима скорости, 32-битное число		
	Скорость	Velocity	Скорость [SINC/с] → Приложение А.2

Tab. 5.18 Байты управления 5 ... 8 – прямое задание

<b>Байт управления 3 (заданное значение 1) – выбор набора данных</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>В0 ... 7</b>	Номер набора данных	Record number	Предварительный выбор номера набора данных.

Tab. 5.19 Байт управления 3 – выбор набора данных

<b>Байты управления 4 ... 8 (резерв) – выбор набора данных</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>В0 ... 31</b>	–	–	резерв (= 0)

Tab. 5.20 Байты управления 4 ... 8 – выбор набора данных

## 5.4.2 Описание байтов состояния

Байт состояния 1 (SCON)						
Бит	RU	EN	Описание			
<b>B0 ENABLED</b>	Привод раз- блокирован	<b>Drive Enabled</b>	= 1: Привод (регулятор) разблокирован.			
			= 0: Привод заблокирован, регулятор не активен.			
<b>B1 OPEN</b>	Разблокиров- ка работы	<b>Operation Enabled</b>	= 1: Разблокировка работы, позиционирование воз- можно.			
			= 0: Остановка активна.			
<b>B2 WARN</b>	Предупрежде- ние	<b>Warning</b>	= 1: Имеется предупреждение.			
			= 0: Предупреждение отсутствует.			
<b>B3 FAULT</b>	Неполадка	<b>Fault</b>	= 1: Имеется неполадка.			
			= 0: Неполадка отсутствует, или активна реакция на неполадку.			
<b>B4 VLOAD</b>	Напряжение нагрузки по- дается	<b>Load Voltage is Applied</b>	= 1: Напряжение нагрузки подается.			
			= 0: Напряжение нагрузки отсутствует.			
<b>B5 FCT/MMI</b>	Управление устройствами посредством FCT/MMI	Software Access by <b>FCT/MMI</b>	Управление устройствами (сравн. PNU 125, раздел В.4.4)			
			= 1: Управление устройствами посредством Fieldbus невозможно.			
			= 0: Управление устройствами посредством Fieldbus возможно.			
<b>B6 OPM1</b>	Ответное сообщение, режим работы	<b>Display Oper- ating Mode</b>	Ответное сообщение режима работы FHPP.			
<b>B7 OPM2</b>			<b>№</b>	<b>Бит 7</b>	<b>Бит 6</b>	<b>Режим работы</b>
			0	0	0	Выбор набора данных
			1	0	1	Прямое задание
			2	1	0	зарезервирован
3	1	1	резерв			

Tab. 5.21 Байт состояния 1

Байт состояния 2 (SPOS)			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0</b> <b>HALT</b>	Приостановка	<b>Halt</b>	= 1: Приостановка не активна, привод может перемещаться.
			= 0: Приостановка активна.
<b>B1</b> <b>ACK</b>	Квитирование запуска	<b>Acknowledge Start</b>	= 1: Запуск выполнен (определение начала отсчета, шаговый режим, позиционирование)
			= 0: Готов к запуску (определение начала отсчета, шаговый режим, позиционирование)
<b>B2</b> <b>MC</b>	Motion Complete	<b>Motion Complete</b>	= 1: Задание на перемещение завершено, в определенных случаях с ошибкой
			= 0: Задание на перемещение активно
			Примечание: MC в первый раз устанавливается после включения (состояние “Привод заблокирован”).
<b>B3</b> <b>TEACH</b>	Квитирование обучения / отбора	<b>Acknowledge Teach/ Sampling</b>	= 1: Обучение выполнено, фактическое значение было принято
			= 0: готов к обучению
<b>B4</b> <b>MOV</b>	Привод перемещается	Axis is <b>Moving</b>	= 1: Скорость привода $\geq$ предельное значение
			= 0: Скорость привода $<$ предельное значение
<b>B5</b> <b>FOLERR</b>	Ошибка рассогласования	<b>FOLowing ER-Ror</b>	= 1: Ошибка рассогласования активна
			= 0: Нет ошибки рассогласования
<b>B6</b> <b>STILL</b>	Контроль состояния покоя (простоя)	<b>Standstill Control</b>	= 1: После MC координатный привод (ось) покидает диапазон допусков
			= 0: После MC координатный привод (ось) остается в диапазоне допусков
<b>B7</b> <b>REF</b>	Привод перешел в точку начала отсчета	Axis <b>Referenced</b>	= 1: Информация о начале отсчета имеется, перемещение к началу отсчета выполнять не нужно
			= 0: Необходимо определить точку начала отсчета

Tab. 5.22 Байт состояния 2

Байт состояния SDIR представляет собой квитирование режима позиционирования.

Байт состояния 3 (SDIR) – прямое задание						
Бит	RU	EN	Описание			
<b>B0</b> <b>ABS</b>	Абсолютное/ относительное	<b>Absolute/</b> <b>Relative</b>	= 1: Заданное значение относительно последнего заданного значения. Будет ли перемещение к последнему заданному или фактическому значению осуществляться относительно, настраивается в PNU 524. = 0: Заданное значение абсолютно.			
<b>B1</b> <b>COM1</b>	Ответное сообщение, режим управления	<b>Control Mode</b> <b>Feedback</b>	<b>№</b>	<b>Бит 2</b>	<b>Бит 1</b>	<b>Режим управления</b>
			0	0	0	Режим позиционирования
<b>B2</b> <b>COM2</b>			1	0	1	Силовой режим/режим крутящего момента (ток)
			2	1	0	Режим скорости (частота вращения)
			3	1	1	зарезервировано
<b>B3</b> –	–	–	резерв = 0			
<b>B4</b> <b>VLIM</b>	Достигнуто предельное значение скорости	velocity ( <b>V</b> -) <b>LIM</b> it reached	= 1: Достигнуто предельное значение скорости = 0: Предельное значение скорости не достигнуто			
<b>B5</b> <b>XLIM</b>	Достигнуто предельное значение хода	stroke ( <b>X</b> -) <b>LIM</b> it reached	= 1: Достигнуто предельное значение хода = 0: Предельное значение хода не достигнуто			
<b>B6</b> –	–	–	резерв = 0			
<b>B7</b> –	–	–	резерв = 0			

Tab. 5.23 Байт состояния 3 – прямое задание

Байт состояния 4 (действительное значение 1) – прямое задание			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0 ... 7</b>	Ответное сообщение для режима позиционирования		
	Скорость	Velocity	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
	Ответное сообщение для силового режима/ режима крутящего момента, в зависимости от параметризации → PNU 523:7		
	Скорость	Velocity	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
	Крутящий момент	Torque	Крутящий момент [% от базисного значения] → PNU 555
	Ответное сообщение для режима скорости		
–	–	–	Нет функции, = 0

Tab. 5.24 Байт состояния 4 – прямое задание

<b>Байты состояния 5 ... 8 (фактическое значение 2) – прямое задание</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0 ... 31</b>	Ответное сообщение для режима позиционирования, каждый раз 32-битное число		
	Позиция	Position	Позиция [SINC] → Приложение А.2
	Ответное сообщение для силового режима/ режима крутящего момента, в зависимости от параметризации → PNU 523:8		
	Позиция	Position	Позиция [SINC] → Приложение А.2
	Крутящий момент	Torque	Крутящий момент [% от базисного значения] → PNU 555
	Ответное сообщение для режима скорости		
Скорость	Velocity	Скорость как абсолютное значение [SINC/c]	

Tab. 5.25 Байты состояния 5 ... 8 – прямое задание

<b>Байт состояния 3 (номер набора данных) – выбор набора данных</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0 ... 7</b>	Номер набора данных	Record number	Ответное сообщение номера набора данных.

Tab. 5.26 Байт состояния 3 – выбор набора данных

<b>Байт состояния 4 (RSB) – выбор набора данных</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>B0 RC1</b>	1-е последовательное включение набора данных выполнено	<b>1st Record Chaining Done</b>	= 1: Первое условие последовательного включения было достигнуто.
			= 0: Условие последовательного включения не было сконфигурировано или не было достигнуто.
<b>B1 RCC</b>	Последовательное включение набора данных завершено	<b>Record Chaining Complete</b>	Действует при наличии сигнала MC.
			= 1: Цепочка записей обработана до конца. = 0: Объединение наборов данных прерывается. По меньшей мере, одно условие последовательного включения не было достигнуто.
<b>B2 –</b>	–	–	резерв, = 0
<b>B3 –</b>	–	–	резерв = 0
<b>B4 VLIM</b>	Достигнуто предельное значение скорости	velocity (V-) <b>LIM</b> it reached	= 1: Достигнуто предельное значение скорости
			= 0: Предельное значение скорости не достигнуто
<b>B5 XLIM</b>	Достигнуто предельное значение хода	stroke (X-) <b>LIM</b> it reached	= 1: Достигнуто предельное значение хода
			= 0: Предельное значение хода не достигнуто
<b>B6 –</b>	–	–	резерв = 0
<b>B7 –</b>	–	–	резерв = 0

Tab. 5.27 Байт состояния 4 – выбор набора данных

<b>Байты состояния 5 ... 8 (позиция) – выбор набора данных</b>			
Бит	RU	EN	Описание
<b>В0 ... 31</b>	Позиция	Position	Ответное сообщение позиции [SINC] → Приложение А.2), 32-битное число

Tab. 5.28 Байты состояния 5 ... 8 – выбор набора данных

## 6 Управление через FHPP

### 6.1 Система отсчета размеров для электрических приводов



Информация по системе отсчета размеров → Описание устройства и функций контроллера мотора, GDCP-CMMO-ST-LK-SY-....

### 6.2 Перемещение к началу отсчета

В контроллере CMMO-ST после включения питания (включить электропитание “Управляющий блок”) всегда должно выполняться перемещение к началу отсчета.

#### 6.2.1 Перемещение к началу отсчета, электрические приводы

Привязку привода можно произвести к текущей позиции, датчику начала отсчета или упору. Достижение упора распознается по увеличению силы тока мотора. Поскольку привод не должен непрерывно оставаться на упоре, он должен переместиться минимум на один миллиметр назад в диапазон длины хода. Этого можно достичь, выбрав метод перемещения к началу отсчета с перемещением к нулевому импульсу или перемещаясь к нулевой точке проекта, сдвинутой в сторону от упора.

#### Процесс:

1. Поиск точки отсчета в соответствии с настроенным методом перемещения в точку отсчета.
2. Установить нулевую точку привода: Текущая позиция = 0 – Смещение нулевой точки проекта.
3. Опциональная возможность параметризации: Перемещение относительно точки начала отсчета на “смещение нулевой точки привода”.

Обзор параметров и выходов/выходов для перемещения к началу отсчета		
Параметры перемещения к началу отсчета → Стр. 141	Название	PNU
	Смещение нулевой точки привода	1010
	Метод перемещения к началу отсчета	1011
	Скорости	1012
	Ускорение/замедление	1013
	Макс. крутящий момент перемещения к началу отсчета	1015
	Предельная скорость, распознавание упора	1016
	Время успокоения, упор	1017
<b>Запуск (FHPP)</b>	CPOS.HOM = нарастающий фронт: Запуск перемещения к началу отсчета (при выборе набора данных: набор 0 = перемещение к началу отсчета, запуск с помощью CPOS.START)	
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.ACK = нарастающий фронт: квитирование запуска	
	SPOS.REF = определена точка начала отсчета для привода	
<b>Требуемые условия</b>	Управление устройствами посредством системы управления/Fieldbus	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	
	Отсутствует команда для шагового режима	

Tab. 6.1 Параметры и входы/выходы для перемещения к началу отсчета

### 6.2.2 Методы перемещения к началу отсчета

Выбор метода перемещения к началу отсчета зависит от параметризованного координатного привода, варианта применения и действительных условий оборудования.

Методы перемещения к началу отсчета ориентируются на профиль устройства CANopen CIA 402.



#### Точность точки начала отсчета

Чтобы повысить абсолютную точность позиционирования, можно использовать нулевой импульс инкрементного датчика для анализа.



#### Программные конечные положения

Программные конечные положения деактивируются с запуском перемещения к началу отсчета и снова активируются после окончания перемещения к началу отсчета.

В зависимости от конфигурации мотора возможно применение следующих методов перемещения к началу отсчета.

Мотор/привод/датчик начала отсчета	Возможные методы перемещения к началу отсчета	
Мотор с энкодером в регулируемом режиме (Closed Loop) без датчика начала отсчета	-35	Текущая позиция
	33	Текущая позиция + индекс – отрицательное направление
	34	Текущая позиция + индекс – положительное направление
	-17	Упор – отрицательное направление
	-18	Упор – положительное направление
Мотор с энкодером в регулируемом режиме (Closed Loop) с датчиком начала отсчета	-35	Текущая позиция
	33	Текущая позиция + индекс – отрицательное направление
	34	Текущая позиция + индекс – положительное направление
	-17	Упор – отрицательное направление
	-18	Упор – положительное направление
	27	Датчик начала отсчета – положительное направление
	23	Датчик начала отсчета – отрицательное направление
Мотор без энкодера или в управляемом режиме (Open Loop) без датчика начала отсчета	-35	Текущая позиция

Мотор/привод/датчик начала отсчета	Возможные методы перемещения к началу отсчета	
Мотор без энкодера или в управляемом режиме (Open Loop) с датчиком начала отсчета	-35	Текущая позиция
	27	Датчик начала отсчета – отрицательное направление
	23	Датчик начала отсчета – положительное направление

Tab. 6.2 Возможные методы перемещения к началу отсчета



Информация по осуществлению методов перемещения к началу отсчета ➔ Описание устройства и функций контроллера мотора, GDPC-CMMO-ST-LK-SY-....

### 6.3 Шаговый режим

В состоянии “Разблокировка работы” привод можно перемещать с помощью функции “Шаговый режим, положительное направление” или “Шаговый режим, отрицательное направление”. Эта функция обычно используется для:

- подвода к обучаемым позициям
- устранения привода с пути (например, при неполадке системы)
- ручного перемещения в качестве штатного режима работы (ручное управление подачей)

#### Процедура

1. После установки одного из сигналов “Шаговый режим, положительное направление”/“Шаговый режим, отрицательное направление” привод плавно начинает двигаться. За счет медленной скорости (скорости медленного перемещения) можно очень точно выполнить подвод в позицию.
2. Если сигнал остается установленным дольше заданной продолжительности (фаза 1), скорость повышается до тех пор, пока не будет достигнута заданная в настройках скорость (максимальная скорость). Благодаря этому можно быстро выполнять большие перемещения.
3. Если сигнал меняется на 0, то привод затормаживается с настроенным замедлением.
4. Только если привод достиг начала отсчета:

Если привод достигнет программного конечного положения, он автоматически остановится.

Программное конечное положение не пересекается, при этом путь учитывается до остановки в соответствии с настроенным профилем замедления. Выход из шагового режима здесь также осуществляется только после обратной установки “Шаговый режим = 0”.

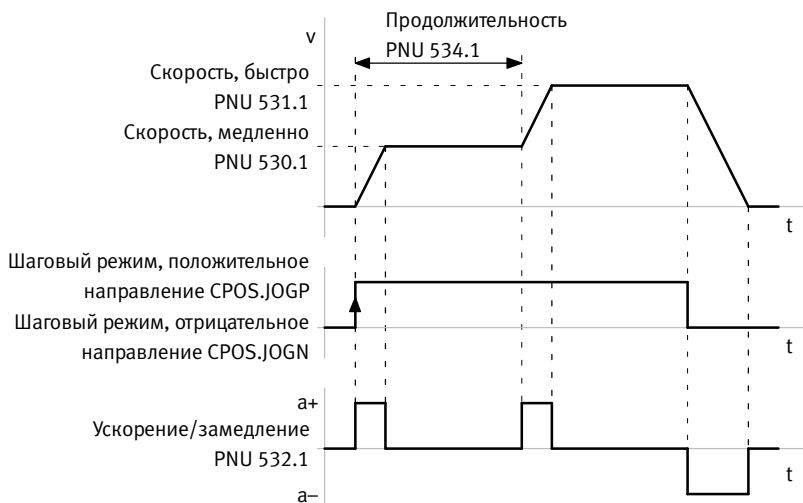


Fig. 6.1 Диаграмма временных интервалов для шагового режима (на пример показана функция “Шаговый режим, положительное направление”)

Обзор параметров и входов/выходов для шагового режима		
Используемые параметры	Название параметра	PNU
→ Раздел В.4.10	Скорость, медленно – фаза 1	530
	Макс. скорость – фаза 2	531
	Ускорение/замедление	532
	Длительность медленного перемещения, фаза 1	534
	Окно сообщений “Ошибка рассогласования” (шаговый режим)	538
	Задержка срабатывания для ошибки рассогласования	539
Запуск (FHPP)	CPOS.JOGP = нарастающий фронт: Шаговый режим в положительном направлении (направление больших фактических значений)	
	CPOS.JOGR = нарастающий фронт: Шаговый режим в отрицательном направлении (меньшие фактические значения)	
Ответное сообщение (FHPP)	SPOS.MOV = 1: привод движется	
	SPOS.MC = 0: (Motion Complete)	
Условия	Управление устройствами посредством системы управления/Fieldbus	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	

Tab. 6.3 Параметры и входы/выходы для шагового режима работы

## 6.4 Обучение с использованием полевой шины

По полевой шине могут быть настроены абсолютные значения позиции. При этом перезаписываются заученные ранее значения позиции. Обучение относительных наборов данных о позиции, скорости или усилии невозможно и приводит к отображению сообщения 0x40 “Последнее обучение окончилось неудачей”.

Примечание: Привод не должен быть остановлен для обучения. Тем не менее, даже при низких скоростях возможны неточности в несколько миллиметров, обусловленные обычным временем циклов контроллера мотора, вышестоящего устройства управления, а также при передаче данных. Скорость следует настроить при обучении так, чтобы позиция распознавалась достаточно точно.

### Процедура

1. Привод перемещается в нужную позицию с помощью шагового режима или вручную. В шаговом режиме это возможно путем позиционирования (или для моторов с энкодером также путем смещения вручную в состоянии “Привод заблокирован”).
2. Параметризация желаемой цели обучения. В пункте “Заданная позиция в наборе данных перемещения” в компараторах позиции предварительно задайте номер набора данных в PNU 400 (прямой режим) или в байте управления 3 (выбор набора данных).

Цель обучения (PNU 520)	обучается
= 1 (предварительная установка)	Заданная позиция в наборе данных перемещения <sup>1)</sup> → PNU 404
= 2	Нулевая точка привода → PNU 1010
= 3	Нулевая точка проекта → PNU 500
= 4	Нижнее программное конечное положение → PNU 501.1
= 5	Верхнее программное конечное положение → PNU 501.2
= 6	Компаратор позиций, верхняя граница <sup>1)</sup> → PNU 430
= 7	Компаратор позиций, нижняя граница <sup>1)</sup> → PNU 431

1) Номер набора данных задается в прямом режиме через PNU 400.1 “Заданный номер набора данных”, в случае выбора набора данных через его номер в байте управления 3

Tab. 6.4 Обзор целей обучения

3. Обучение выполняется путем квитирования битов в байтах управления и состояния CPOS/SPOS:

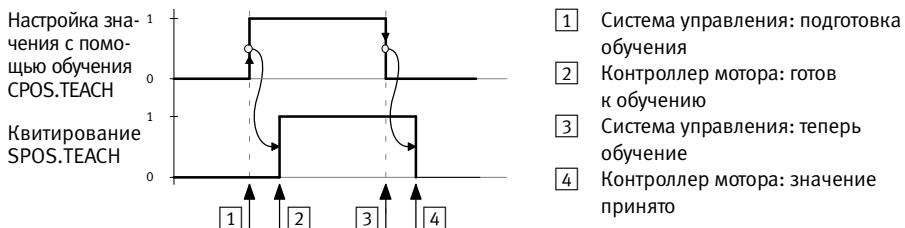


Fig. 6.2 Квитирование при обучении



Чтобы обучаемые параметры сохранялись как все записанные параметры с защитой от сбоя сетевого питания, их необходимо защитить на длительное время путем записи PNU 127:2 со значением 1.

#### Обзор параметров и входов/выходов для обучения

Используемые параметры → Разделы В.4.8, В.4.10	Параметры	PNU
	Цель обучения	520
	Номер набора данных	400
	Смещение нулевой точки проекта	500
	Программные конечные положения	501
	Смещение нулевой точки координатного привода (оси) (электрические приводы)	1010
<b>Запуск (FHPP)</b>	CPOS.TEACH = N (спадающий фронт, отрицательный): настройка значения с помощью обучения	
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.TEACH = N (спадающий фронт, отрицательный): значение принято	
<b>Требуемые условия</b>	Управление устройствами посредством системы управления/Fieldbus	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	

Tab. 6.5 Параметры и входы/выходы при обучении

## 6.5 Выполнение набора данных

В состоянии “Разблокировка работы” можно запускать набор данных. Эта функция обычно используется для:

- свободного подхода к позициям из списка наборов данных посредством системы управления
- свободного изменения скоростей и усилий из списка наборов данных посредством системы управления
- отработки профиля перемещения путем объединения наборов данных
- известных целевых позиций, которые меняются крайне редко (смена рецептуры)

### Процедура

1. Установить желаемый номер набора данных в исходных данных системы управления. До запуска контроллер мотора продолжает отвечать номером последнего выполненного набора данных.
2. При нарастающем фронте в CPOS.START контроллер мотора принимает номер набора данных и запускает задание перемещения.
3. Контроллер мотора сигнализирует нарастающим фронтом на SPOS.ACK о том, что исходные данные системы управления приняты, и что задание позиционирования теперь активно. Команда позиционирования выполняется далее, даже когда CPOS.START снова устанавливается на нуль.
4. Когда набор данных завершен, устанавливается SPOS.MC.

### Причины ошибок в прикладной программе:

- Не выполнено перемещение к началу отсчета.
- Целевая позиция не достигнута.
- Номер набора данных недействителен.
- Набор данных не инициализирован.



При объединении наборов данных → Параграф 6.5.3:

Если при движении задается новая скорость и/или новая целевая позиция, то оставшийся путь до целевой позиции должен быть достаточным, чтобы перейти к цели с помощью заданного профиля торможения.

Если этой цели невозможно достичь с параметризованной скоростью, ускорением или замедлением, выдается сообщение о неполадке 0x25 (расчет траектории).

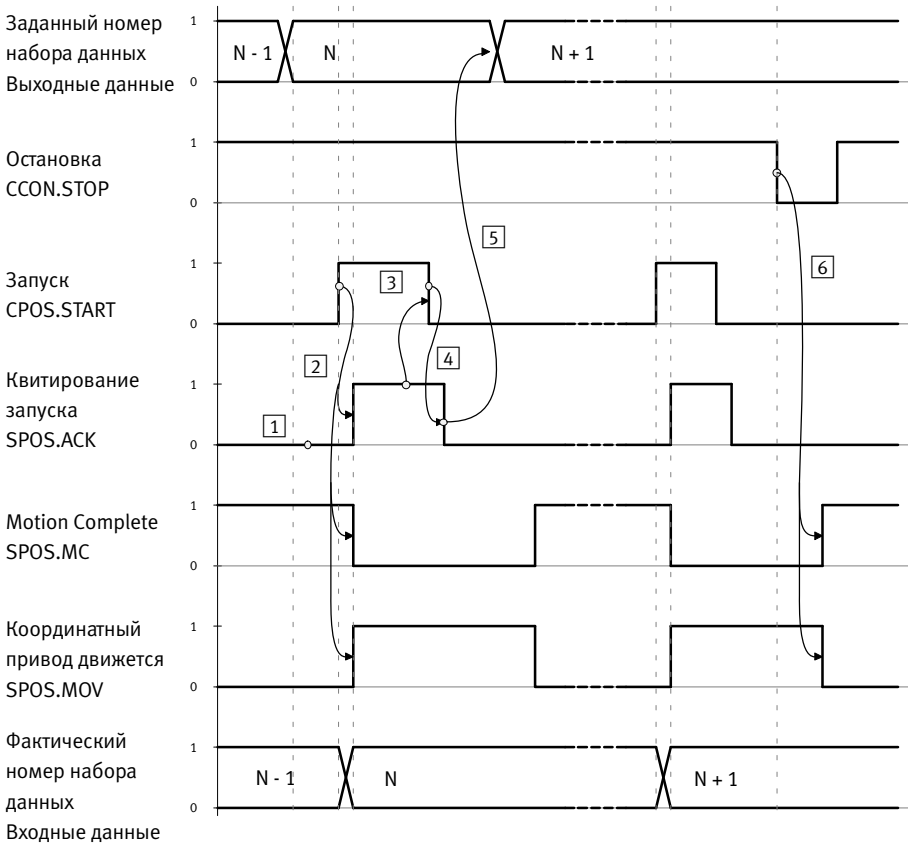
<b>Обзор параметров и входов/выходов для выбора наборов данных</b>		
<b>Используемые параметры</b>	<b>Параметры</b>	<b>PNU</b>
<b>→ Параграф В.4.8</b>	Номер набора данных	400
	Все параметры данных набора → Параграф 6.5.2, Tab. 6.7	401 ... 442
<b>Запуск (FHPP)</b>	Номер набора данных в байте управления Z CPOS.START = нарастающий фронт: Запуск Шаговый режим и определение начала отсчета имеют приоритет.	
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.MC = 0: Motion Complete	
	SPOS.ACK = нарастающий фронт: квитирование запуска	
	SPOS.MOV = 1: привод движется	
<b>Условия</b>	Управление устройствами посредством системы управления/левой шины	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	
	Имеется действительный номер набора данных	

Tab. 6.6 Параметры и входы/выходы для выбора наборов данных

### 6.5.1 Диаграмма последовательности действий, выбор набора данных

На Fig. 6.3, Fig. 6.4 и Fig. 6.5 показаны диаграммы последовательности действий для запуска и остановки набора данных.

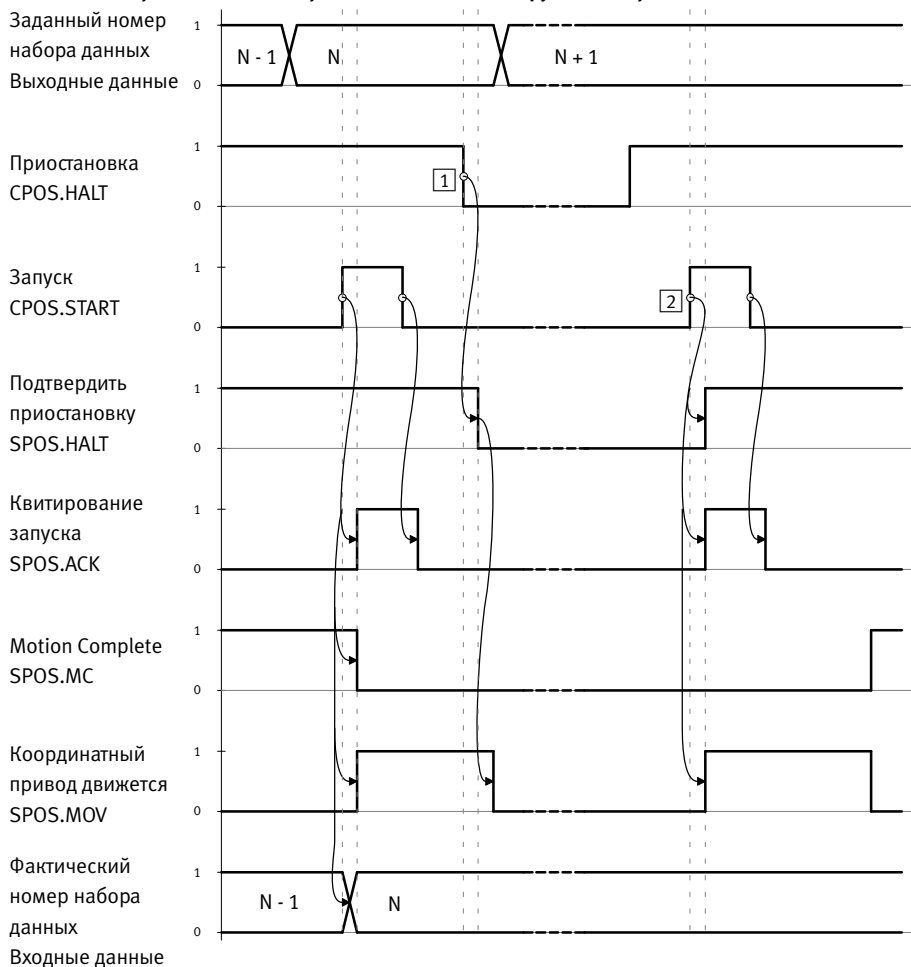
#### Запуск/остановка набора данных



- 1 Условие: “Квитирование запуска” = 0  
 2 Нарастающий фронт в “Запуск” приводит к приему нового номера набора N и установке значения “Квитирование запуска”.  
 3 Как только система управления распознает “Квитирование запуска”, она снова может устанавливать “Запуск” на 0.

- 4 Контроллер мотора реагирует на это спадающим фронтом в состоянии “Квитирование запуска”.  
 5 Как только система управления распознает “Квитирование запуска”, она может создавать следующий номер набора.  
 6 Текущий процесс позиционирования может быть остановлен с помощью “Stop”.

Fig. 6.3 Диаграмма последовательности действий, запуск/остановка набора данных

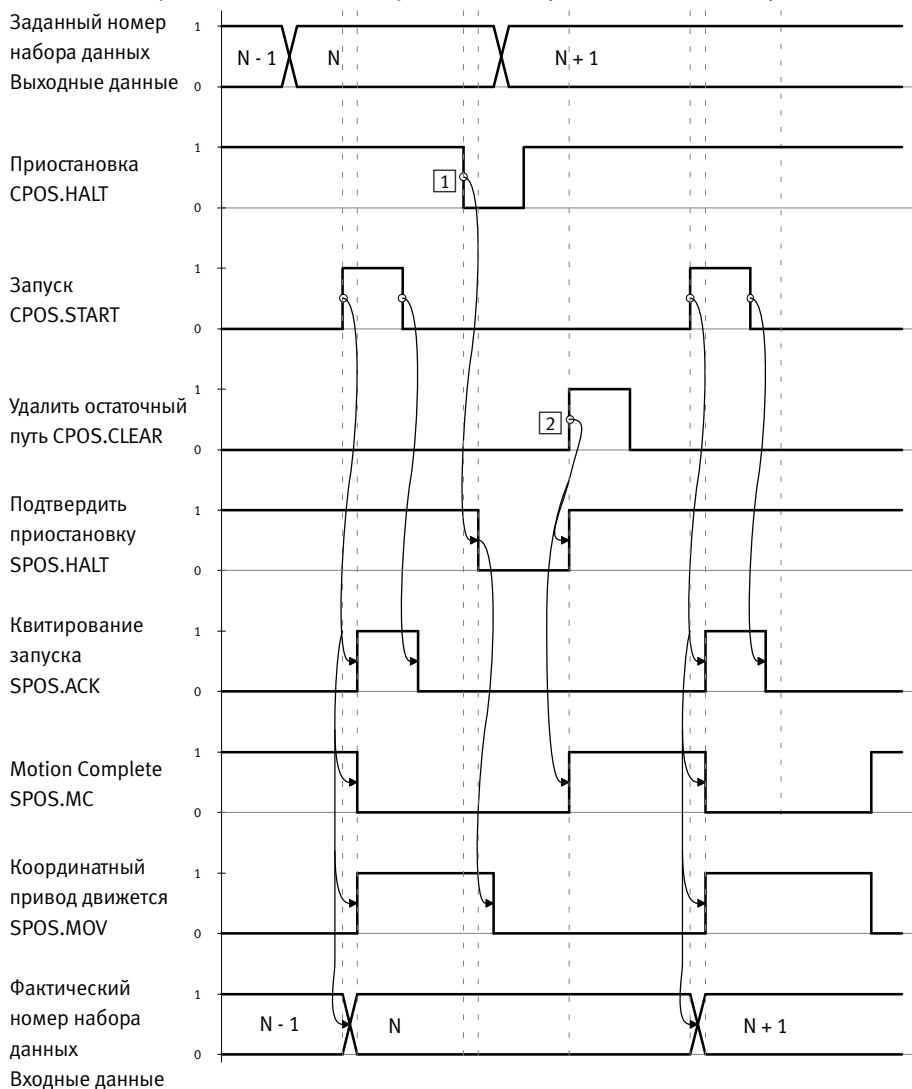
**Остановка и продолжение набора данных с помощью функции “Приостановка”**

1 Набор останавливается нажатием “Приостановка”, действительный номер набора N сохраняется, “Motion Complete” остается сброшенным

2 Нарастающий фронт на запуске (“Start”) снова запускает набор N, устанавливается “Подтвердить приостановку”

Fig. 6.4 Диаграмма последовательности действий, остановка и продолжение набора данных с помощью функции “Приостановка” (Halt)

### Остановка набора данных с помощью “Приостановка” и удаление остаточного пути



1 Остановить набор данных

2 Удаление остаточного пути

Fig. 6.5 Диаграмма последовательности действий, остановка набора данных с помощью “Приостановка” и удаление остаточного пути

### 6.5.2 Структура набора данных

Задание позиционирования описывается в режиме выбора набора данных с помощью какого-либо набора данных из заданных значений. Обращение к каждому заданному значению осуществляется по его собственному номеру (PNU). Набор данных состоит из заданных значений с одинаковым субиндексом.

PNU	Название	Описание
401	Байт управления набора данных 1	Настройка для задания позиционирования: абсолютное/относительное
402	Байт управления набора данных 2	Управление набором данных: Настройки для объединения наборов данных
404	Заданное значение позиции	Заданное значение целевой позиции
406	Скорость	Заданная скорость
407	Ускорение	Заданное ускорение
408	Задержка	Заданное замедление
409	Темп ускорения	Заданное значение темпа в процессе ускорения
410	Масса	Масса, перемещаемая помимо основной массы
416	Цель последовательного включения наборов данных	Номер набора данных отображается, когда условие последовательного включения активно
417	Темп замедления	Заданное значение темпа в процессе замедления
418	Ограничение моментов	Заданное значение макс. усилия
421	Байт управления набора данных 3	Особое функционирование набора данных при выполняемом позиционировании
423	Конечная скорость	Заданное значение конечной скорости в конце набора данных.
424	Макс. отклонение регулируемой величины	Заданное значение для макс. отклонения регулируемой величины.
425	МС при последовательном включении наборов данных	Состояние сигнала "Motion Complete" (МС) при последовательном включении наборов данных
426	Задержка запуска	Заданное значение для времени задержки запуска
427	Предел хода	Заданное значение для пути относительно начальной позиции
428	Коэффициент упреждающей коррекции момента	Доля упреждающей коррекции момента
430	Компаратор позиций, мин.	Нижний предел компаратора позиций
431	Компаратор позиций, макс.	Верхний предел компаратора позиций
432	Компаратор позиций, время успокоения	Заданное значение для времени успокоения компаратора позиций
433	Компаратор скоростей, мин.	Нижний предел компаратора скоростей
434	Компаратор скоростей, макс.	Верхний предел компаратора скоростей
435	Компаратор скоростей, время успокоения	Заданное значение для времени успокоения компаратора скоростей
436	Компаратор усилий, мин.	Нижний предел компаратора усилий
437	Компаратор усилий, макс.	Верхний предел компаратора усилий
438	Компаратор усилий, время успокоения	Заданное значение для времени успокоения компаратора усилий
439	Компаратор времени, мин.	Нижний предел компаратора времени
440	Компаратор времени, макс.	Верхний предел компаратора времени

PNU	Название	Описание
441	Заданное значение скорости	Заданное значение целевой скорости
442	Заданное значение усилия	Заданное значение целевого усилия

Tab. 6.7 Параметры для набора данных перемещения

### 6.5.3 Объединение наборов данных. (PNU 402)

Режим выбора набора данных позволяет объединить несколько заданий позиционирования. Это означает, что при запуске в CPOS.START выполняются несколько наборов данных друг за другом автоматически. Тем самым можно определить профиль перемещения, например, переключение на другую скорость после достижения определенной позиции.

Для этого пользователь определяет путем установки условия в байте управления набора данных и записи последовательность-набор данных-номер в PNU 416, что после текущего набора данных автоматически выполняется последующий набор данных.

Байт управления набора данных 2 (PNU 402)	
Бит 0 ... 6	Числовое значение 0 ... 128: Условие последовательного включения в качестве перечисления → Tab. 6.9
Бит 7	резерв

Tab. 6.8 Настройки для объединения наборов данных

### Условие последовательного включения для автоматического объединения наборов данных (бит 0 ... 6)

Значение	Команда	Условие	Описание
0	неактивно	Конец последовательности	Без последовательного включения наборов данных.
1	МС активна	Motion Complete	Предварительно выбранное значение из PNU 426 интерпретируется как время ожидания (Delay) в миллисекундах. Последовательное включение выполняется после достижения целевого заданного значения, т. е. когда выполнено внутреннее МС-условие.
20	PosK активна	Компаратор позиций активен	Последовательное включение выполняется после достижения предельного значения компаратора позиций.
21	VK активна	Компаратор скоростей активен	Последовательное включение выполняется после достижения предельного значения компаратора скоростей.
22	FK активно	Компаратор усилий активен	Последовательное включение выполняется после достижения предельного значения компаратора усилий.
23	TK активна	Компаратор времени активен	Последовательное включение выполняется после достижения предельного значения компаратора времени.

Tab. 6.9 Условия перехода к следующему набору данных

## 6.6 Выполнение прямого задания

В состоянии “Разблокировка работы” (прямое задание) задание формулируется непосредственно в данных I/O, которые передаются по полевой шине. При этом заданные значения позиции частично удерживаются в системе управления.

Функция используется в следующих ситуациях:

- Свободный подвод к позициям в пределах полезного хода
- Неизвестные целевые позиции при проектировании
- Частые изменения целевых позиций (например, много различных позиций заготовок)
- Соответствующие задания для силового режима или режима скорости



Когда малое время ожидания не является критически важным, можно реализовать профиль перемещения путем объединения позиций в цепочку извне через управление с помощью системы управления.

### Причины ошибок в прикладной программе

- Не выполнена привязка к началу отсчета
- Целевая позиция недостижима или, соответственно, находится вне пределов программных конечных положений

Обзор параметров и входов/выходов для прямого задания, режим позиционирования		
Используемые параметры	Параметры	PNU
FHPP - прямой режим → V.4.13	FHPP заданные/фактические значения	523
	Настройки прямого режима FHPP	524
Режим прямой работы, позиция → V.4.15	Базисное значение, скорость <sup>1)</sup>	540
	Ускорение	541
	Задержка	542
	Темп ускорения	543
	Масса	544
	Темп замедления	547
	Конечная скорость	548
	Ошибка рассогласования (режим прямой работы, позиция)	549
Режим прямой работы FHPP, общая информация, → V.4.18	Ограничение момента (не силовой режим)	581
	Задержка запуска	582
	Условие запуска	583
<b>Запуск (FHPP)</b>	CPOS.START = нарастающий фронт: Запуск	
	CDIR.ABS = Заданное значение абсолютно/относительно	
	CDIR.COM1/2 = режим регулирования → Раздел 5.3	
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.MC = 0: Motion Complete	
	SPOS.ACK = нарастающий фронт: квитирование запуска	
	SPOS.MOV = 1: привод движется	
<b>Условия</b>	Управление устройствами посредством системы управления/Fieldbus	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	

1) Система управления передает в биты управления процентное значение, которое умножается на базисное значение, чтобы получить окончательное заданное значение

Tab. 6.10 Параметры и входы/выходы для прямого задания, режим позиционирования

<b>Обзор параметров и входов/выходов для прямого задания, силовой режим</b>		
<b>Используемые параметры</b>	<b>Параметры</b>	<b>PNU</b>
FHPP – прямой режим → В.4.13	FHPP заданные/фактические значения	523
	Настройки прямого режима FHPP	524
Режим прямой работы, позиция → В.4.15	Базисное значение, скорость <sup>1)</sup>	540
	Масса	544
Режим прямой работы, усилие → В.4.16	Окно сообщений “Усилие достигнуто”	552
	Базисное значение для усилия	555
Режим прямой работы FHPP, общая информация, → В.4.18	Задержка запуска	582
	Условие запуска	583
Электрические приводы → В.4.23	Номинальный момент мотора	1036
<b>Запуск (FHPP)</b>	CPOS.START = нарастающий фронт: Запуск	
	CDIR.ABS = Заданное значение абсолютно/относительно	
	CDIR.COM1/2 = режим регулирования → Раздел 5.3	
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.MC = 0: Motion Complete	
	SPOS.ACK = нарастающий фронт: квитирование запуска	
	SPOS.MOV = 1: привод движется	
<b>Условия</b>	Управление устройствами посредством системы управления/Fieldbus	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	

1) Система управления передает в битах управления процентное значение, которое умножается на базисное значение, чтобы получить окончательное заданное значение

Tab. 6.11 Параметры и входы/выходы для прямого задания, силовой режим

<b>Обзор параметров и входов/выходов для прямого задания, режим скорости</b>		
<b>Используемые параметры</b>	<b>Параметры</b>	<b>PNU</b>
FHPP – прямой режим → В.4.13	FHPP заданные/фактические значения	523
	Настройки прямого режима FHPP	524
Режим прямой работы, позиция → В.4.15	Темп ускорения	543
	Масса	544
	Темп замедления	547
Режим прямой работы, скорость → В.4.17	Базисное значение для ускорения <sup>1)</sup>	560
	Окно сообщений “Скорость достигнута”	561
	Ограничение хода (регулирование частоты вращения)	566
	Окно сообщения “Отклонение регулируемой величины” (регулирование частоты вращения)	568
Режим прямой работы FHPP, общая информация, → В.4.18	Ограничение момента (не силовой режим)	581
	Задержка запуска	582
	Условие запуска	583
<b>Запуск (FHPP)</b>	CPOS.START = нарастающий фронт: Запуск	
	CDIR.ABS = Заданное значение абсолютно/относительно	
	CDIR.COM1/2 = режим регулирования → Раздел 5.3	
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.MC = 0: Motion Complete	
	SPOS.ACK = нарастающий фронт: квитирование запуска	
	SPOS.MOV = 1: привод движется	
<b>Условия</b>	Управление устройствами посредством системы управления/Fieldbus	
	Контроллер мотора в состоянии “Разблокировка работы”	

1) Система управления передает в битах управления процентное значение, которое умножается на базисное значение, чтобы получить окончательное заданное значение

Tab. 6.12 Параметры и входы/выходы для прямого задания, режим скорости

### 6.6.1 Выполнение прямого задания

1. Установить заданные значения и условия перемещения (абсолютно/относительно, ...) в исходных данных.
2. При нарастающем фронте на запуске (CPOS.START) контроллер мотора принимает заданные значения и запускает задание перемещения.
3. В зависимости от параметризации условия запуска PNU 583:
  - Игнорирование (по умолчанию): новая команда на запуск игнорируется до тех пор, пока не будет завершено последнее задание
  - Прерывание: После запуска новое заданное значение может быть запущено в любой момент времени. Не нужно дожидаться сигнала “Motion Complete” (MC)
  - Ожидание: Запуск нового задания после Motion Complete
4. Когда достигнуто последнее заданное значение, устанавливается сигнал “MC” (SPOS.MC).

#### Запуск задания

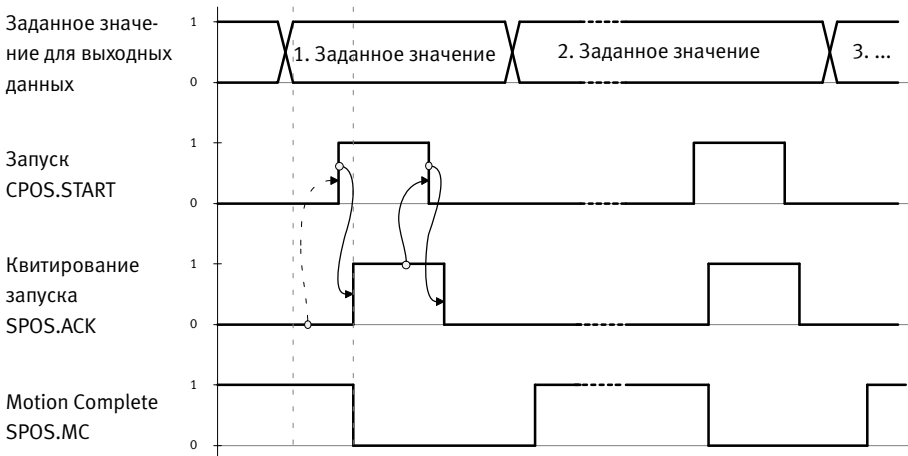


Fig. 6.6 Запуск задания на перемещение



Последовательность остальных битов управления и состояния, а также функции приостановки (Halt) и остановки (Stop) работают аналогично таковым в функции выбора набора данных → Fig. 6.3, Fig. 6.4 и Fig. 6.5.

**Режим позиционирования**

Режим позиционирования задается путем выбора режима регулирования с помощью битов CDIR.COM1/2. Зависимость заданного значения позиции от бита CDIR.ABS может быть абсолютной или относительной.

Заданные значения указываются следующим образом:

Байты	Содержимое	Значение
<b>Заданные значения</b>		
Байт управления 4	Заданное значение 1	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
Байты управления 5 ... 8	Заданное значение 2	Позиция [SINC], 32-битное число → Приложение A.2
<b>Фактические значения</b>		
Байт состояния 4	Фактическое значение 1	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
Байты состояния 5 ... 8	Фактическое значение 2	Позиция [SINC], 32-битное число → Приложение A.2

Таб. 6.13 Заданные и фактические значения – прямое задание, режим позиционирования  
После предварительной установки заданных значений с помощью сигнала запуска (бита запуска) выполняется подвод в позицию, соответствующую заданным значениям, а об активном режиме регулирования позиции сообщают биты SDIR.COM1/2.  
Сигнал “Motion Complete” (MC) в этом режиме регулирования сообщает о том, что “позиция достигнута”.

**Режим скорости (регулирование частоты вращения)**

Режим позиционирования задается путем выбора режима регулирования с помощью битов CDIR.COM1/2. Значение скорости всегда является абсолютным значением, CDIR.ABS игнорируется.

Заданные значения указываются следующим образом:

Байты	Содержимое	Значение
<b>Заданные значения</b>		
Байт управления 4	Заданное значение 1	Профиль скорости [% от базисного значения] → PNU 560
Байты управления 5 ... 8	Заданное значение 2	Скорость [SINC/c] → Приложение A.2
<b>Фактические значения</b>		
Байт состояния 4	Фактическое значение 1	Нет функции, = 0
Байты состояния 5 ... 8	Фактическое значение 2	Скорость как абсолютное значение [SINC/c]

Таб. 6.14 Заданные и фактические значения – прямое задание, регулировка частоты вращения  
После предварительной установки заданных значений с помощью сигнала запуска (бита запуска) задается скорость в направлении знака заданного значения 2, и отображается активный режим регулирования скорости через биты SDIR.COM1/2.  
Сигнал SPOS.MC (Motion Complete) в этом режиме регулирования сообщает о том, что “достигнуто целевое значение частоты вращения”.

**Силовой режим/режим крутящего момента (регулирование тока)**

Силовой режим / режим крутящего момента задается путем выбора режима регулирования с помощью битов CDIR.COM1/2. При этом привод сначала останавливается с регулировкой позиции. Заданные значения указываются следующим образом:

Байты	Содержимое	Значение
<b>Заданные значения</b>		
Байт управления 4	Заданное значение 1	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
Байты управления 5 ... 8	Заданное значение 2	Заданный момент [% от базисного значения] → PNU 555
<b>Фактические значения, в зависимости от параметризации → PNU 523</b>		
Байт состояния 4	Фактическое значение 1	Скорость [% от базисного значения] → PNU 540
		Крутящий момент [% от базисного значения] → PNU 555 (заводская настройка)
Байты состояния 5 ... 8	Фактическое значение 2	Позиция [SINC] → Приложение A.2 (заводская настройка)
		Крутящий момент [% от базисного значения] → PNU 555

Tab. 6.15 Заданные и фактические значения – прямое задание, регулировка частоты вращения

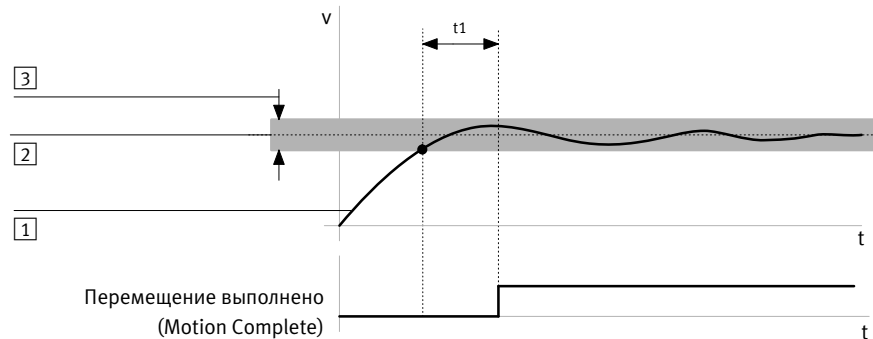
После предварительной установки заданных значений с помощью сигнала запуска (бита запуска) задается крутящий момент в направлении знака заданного значения 2, и отображается активный режим регулирования крутящего момента через биты SDIR.COM1/2.

Сигнал SPOS.MC (Motion Complete) в этом режиме регулирования служит для передачи сообщения “Выполнено/Done” или “Фактическое усилие = Заданное усилие”.

## 6.7 Контроль характеристик работы привода

### 6.7.1 Сообщение “Motion Complete”

“Motion Complete” сигнализирует о конце задания. Для каждого типа задания (режима позиции, скорости или силового режима) задано окно. Если фактическое значение целевой величины для длительности параметризованного времени успокоения находится в целевом окне, активируется сообщение Motion Complete (задание завершено).



$t_1$ : Время успокоения Motion Complete

- 1 Фактическая скорость  
2 Заданная скорость  
3 Целевое окно Motion Complete

Fig. 6.7 Motion Complete – Пример режима скорости

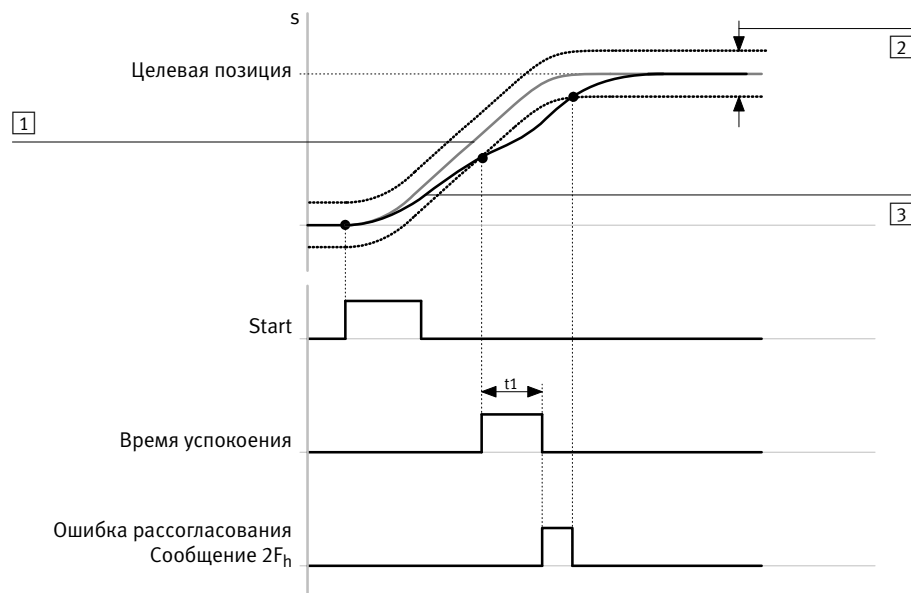
Обзор параметров и входов/выходов для Motion Complete		
Используемые параметры	Параметры	PNU
Режим прямой работы, усилие → В.4.16	Окно сообщений, усилие достигнуто (целевое окно для силового режима при выборе набора данных/прямом задании)	552
Режим прямой работы, скорость → В.4.17	Окно сообщений, скорость достигнута (целевое окно для режима скорости при выборе набора данных/прямом задании)	561
Параметры регулятора (режим прямой работы, позиционирование) → В.4.22	Окно сообщений, цель достигнута (целевое окно для режима позиционирования при выборе набора данных/прямом задании)	1022
	Время успокоения для цели достигнуто (время успокоения Motion Complete, действует для всех заданий)	1023
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.MC = 1: Motion Complete	

Tab. 6.16 Параметры и входы/выходы для Motion Complete

### 6.7.2 Сообщение “Ошибка рассогласования”

Для режима позиции и скорости можно контролировать превышение макс. допустимой ошибки рассогласования, например, при затруднениях хода или перегрузке привода.

По параметрам задания перед его выполнением рассчитывается теоретическая характеристика (→ Fig. 6.8, [1]). Во время выполнения задания контролируется отклонение между рассчитанным заданным значениям и текущим фактическим значением. Допустимая разность (расхождение) (макс. допустимая ошибка рассогласования) устанавливается с помощью параметризации. Если разность между заданным и фактическим значением текущей регулируемой величины (путь, скорость) находится за пределами параметризованной разности, по окончании времени успокоения активируется сообщение.



t1: Время успокоения сообщения ошибки рассогласования

- [1] Заданная характеристика позиции      [3] Фактическая характеристика позиции  
 [2] Макс. ошибка рассогласования –  
 PNU 424, 549, 568

Fig. 6.8 Диаграмма временных интервалов: Сообщение “Ошибка рассогласования” – Пример регулирования позиции, ошибка рассогласования параметризована в виде предупреждения

Функция управления ошибками FCT позволяет параметризовать реакцию на это сообщение ( $2F_h$ ) (→ Управление ошибками FCT). Если ошибка рассогласования сконфигурирована как предупреждение, сообщение автоматически удаляется, когда фактическое значение снова находится внутри окна ошибки рассогласования.

<b>Обзор параметров и входов/выходов для ошибки рассогласования</b>		
<b>Используемые параметры</b>	<b>Параметры</b>	<b>PNU</b>
Данные набора → В.4.8	Макс. отклонение регулируемой величины (макс. ошибка рассогласования для режима позиционирования или скорости) в режиме позиционирования или скорости при выборе набора данных	424
Режим прямой работы, позиция → В.4.15	Окно сообщения, ошибка рассогласования (макс. ошибка рассогласования для режима позиционирования при прямом задании)	549
Режим прямой работы, частота вращения → В.4.17	Окно сообщения, отклонение регулируемой величины (макс. ошибка рассогласования для режима скорости при прямом задании)	568
Контроль ошибки рассогласования → В.4.22	Задержка срабатывания для ошибки рассогласования (время успокоения сообщения ошибки рассогласования для всех заданий)	1045
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.FOLERR = 1: Ошибка рассогласования	

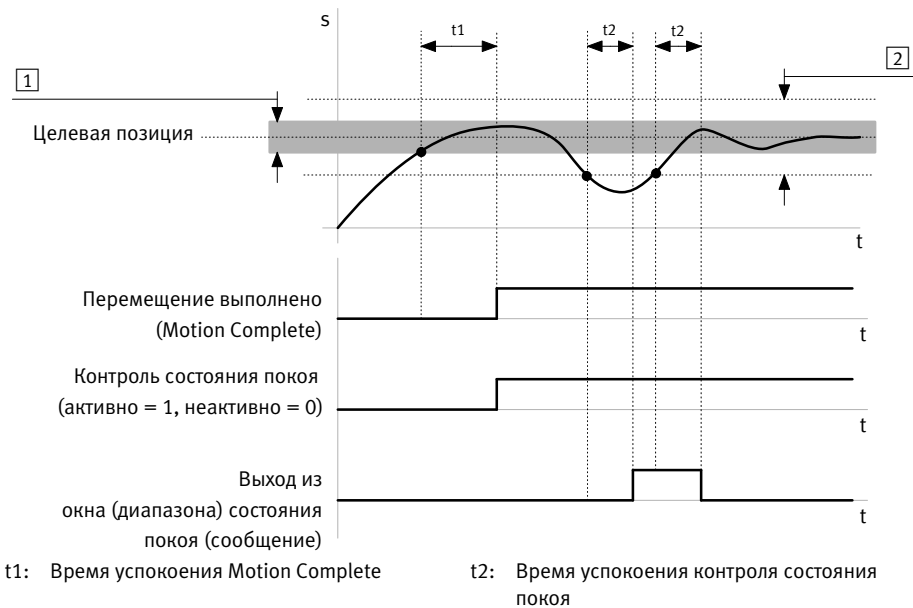
Tab. 6.17 Параметры и входы/выходы для ошибки рассогласования

### 6.7.3 Сообщение “Контроль состояния покоя”

Контроль состояния покоя в режиме позиционирования проверяет, находится ли привод в течение периода времени успокоения внутри окна состояния покоя целевой позиции (→ Fig. 6.9). Контроль состояния покоя активируется автоматически по достижении целевой позиции (“Motion Complete”). При необходимости контроль состояния покоя можно деактивировать, если окно состояния покоя настраивается на значение “0”.

Если фактическая позиция привода в процессе контроля состояния покоя, например, под влиянием внешних воздействий выходит за пределы окна состояния покоя на время его контроля, то контроллер мотора реагирует следующим образом:

- Появляется диагностическое сообщение “Контроль состояния покоя”.  
Реакция на диагностическое сообщение параметризуется при помощи функции управления ошибками FCT. При параметризации диагностического сообщения в качестве предупреждения сообщение удаляется автоматически, как только фактическая позиция возвращается в окно состояния покоя или если запускается новая задача.
- Регулятор положения пытается снова вернуть привод в окно состояния покоя.



1 Целевое окно – PNU 1022

2 Окно состояния покоя

Fig. 6.9 Контроль состояния покоя – Пример

Обзор параметров и входов/выходов для контроля состояния покоя		
Используемые параметры	Параметры	PNU
Параметры регулятора (режим прямой работы, позиционирование) → В.4.22	Окно сообщения, цель достигнута (целевое окно Motion Complete)	1022
	Время успокоения для цели достигнуто (время успокоения Motion Complete)	1023
Контроль состояния покоя → В.4.24	Окно сообщения, состояние покоя (окно состояния покоя)	1042
	Задержка срабатывания, состояние покоя (время успокоения контроля состояния покоя)	1043
<b>Ответное сообщение (FHPP)</b>	SPOS.STILL = 1: Выход из окна (диапазона) состояния покоя	

Tab. 6.18 Параметры и входы/выходы для контроля состояния покоя

#### 6.7.4 Компараторы

С помощью компараторов проверяется, находится ли значение в пределах установленного диапазона значений (окна). Компараторы используются:

- для управления цепочкой наборов данных (→ Параграф 6.5.3)
- для отправки сообщения на дискретный выход (если сконфигурировано → Описание устройства и функций контроллера мотора, GDPC-CMMO-ST-LK-SY...)
- для отправки сообщения через PNU 312

Окно определяется нижним и верхним предельным значением. Если контролируемое значение находится в пределах окна, активируется соответствующее сообщение компаратора. Если для компаратора можно указать какое-либо время, контролируемое значение в течение указанного времени должно оставаться в пределах окна. За пределами окна сообщение неактивно.



Проверка на достоверность не проводится. Если нижнее предельное значение больше верхнего предельного значения, сообщение компаратора не активируется. Пределы для диапазонов отрицательных значений указываются со знаком. При этом знаком обозначается направление. Пример “Компаратор позиций”:  
 $-50 \text{ мм} (= \text{минимум}) \leq \text{фактическая позиция} \leq -40 \text{ мм} (= \text{максимум})$ .

Компаратор	Описание
Время	Сообщение активируется, если прошедшее с момента запуска задания время находится в пределах окна.
Позиция	Пределы должны находиться в допустимом диапазоне между программными конечными положениями. Они всегда указываются в абсолютных значениях, в том числе – для относительных наборов позиций (относительно нулевой точки). Сообщение активируется, если фактическое значение в течение параметризованного времени находится внутри окна.
Скорость	Сообщение активируется, если фактическое значение в течение параметризованного времени находится внутри окна.
Усилие <sup>1)</sup>	Пределы указываются в диапазоне от -1000 до + 1000 %о относительно базового значения усилия PNU 555. Сообщение активируется, если фактическое значение в течение параметризованного времени находится внутри окна.

1) Существует только в регулируемом режиме.

Tab. 6.19 Компараторы

<b>Обзор параметров для компараторов</b>		
<b>Используемые параметры</b>	<b>PNU</b>	
Сообщение о состоянии FHPP	Общие данные процесса → В.4.6	
Состояние выходов компаратора	312	
Компараторы	Выбор набора данных → В.4.9	Режим прямой работы → В.4.18
Компаратор позиций, мин.	430	585
Компаратор позиций, макс.	431	586
Компаратор позиций, время успокоения	432	587
Компаратор скоростей, мин.	433	588
Компаратор скоростей, макс.	434	589
Компаратор скоростей, время успокоения	435	590
Компаратор усилий, мин.	436	591
Компаратор усилий, макс.	437	592
Компаратор усилий, время успокоения	438	593
Компаратор времени, мин.	439	594
Компаратор времени, макс.	440	595

Tab. 6.20 Параметры и входы/выходы для контроля состояния покоя

## 7 Диагностика

### 7.1 Диагностические сообщения

#### 7.1.1 Классификация и реакции на ошибки

Диагностические сообщения контроллера мотора могут классифицироваться как ошибка, предупреждение или информация.

Тип	Описание	FHHP
Ошибка (Error)	При появлении ошибки контроллер мотора переходит в состояние ошибки (DOUT READY 1 → 0). Ошибка всегда вызывает соответствующую реакцию, которая оказывает влияние на работу привода, например, остановка, отключение выходного каскада (→ Tab. 7.2). Для восстановления функционирования необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>– устранить причину ошибки</li> <li>– выполнить квитирование или перезапуск (Reset)</li> </ul>	Задается бит SCON.FAULT
Предупреждение (Warning)	Предупреждения не оказывают никакого влияния на работу привода; их не требуется квитировать. Во избежание последующих ошибок необходимо выяснить и устранить причину возникновения предупреждения.	Задается бит SCON.WARN. После устранения причины бит автоматически удаляется.
Информация (Information)	Информация не оказывает никакого влияния на работу привода; ее не требуется квитировать.	—

Tab. 7.1 Классификация диагностических сообщений

Реакция на ошибку	Описание
Свободное движение по инерции (Free-wheeling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выходной каскад отключается.</li> <li>– После этого привод постепенно приходит в состояние покоя.</li> </ul>
Задержка (замедление) Quick Stop (QS deceleration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перемещение сразу останавливается с параметризованной задержкой быстрой остановки (Quick stop).</li> <li>– После этого выходной каскад опционально<sup>2)</sup> может отключаться.</li> </ul>
Замедление задания (Command deceleration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перемещение сразу останавливается с используемой в текущем задании задержкой.</li> <li>– После этого выходной каскад опционально<sup>2)</sup> может отключаться.</li> </ul>
Завершить задание (Finish command)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Текущее задание выполняется, пока цель не будет достигнута (Motion Complete).</li> <li>– После этого выходной каскад опционально<sup>2)</sup> может отключаться.</li> </ul>

2) Параметризация с помощью PNU 234 → В.4.5 или FCT

Tab. 7.2 Реакция на ошибку (остановка)



Параметризуемые диагностические сообщения можно изменить посредством системы управления ошибками → В.4.5, PNU 242 и 246:

- классификация в качестве ошибки, предупреждения или информации
- выбор реакции на ошибку (остановка, отключение выходного каскада)
- запись в память диагностики

### 7.1.2 Индикация события диагностики

В зависимости от типа сообщения соответствующее событие диагностики отображается путем индикации состояния устройства, обозначения сообщения или шестнадцатеричного кода → 7.2.

Тип	Индикация	
Ошибка	7-сегм. индикатор	Шестнадц. код
	FCT	Онлайн-вкладка “Состояние устройства”: состояние “Ошибка”, обозначение
	Веб-сервер	Состояние “Error”
Предупреждение	7-сегм. индикатор	Шестнадц. код
	FCT	Онлайн-вкладка “Состояние устройства”: состояние “Предупреждение”, обозначение
	Веб-сервер	Состояние “Warning”

Tab. 7.3 Индикация диагностического сообщения

FNPP позволяет считывать информацию по текущим сообщениям.

PNU	Описание	
205	Неполадка устройства	Чтение активной неполадки с максимальным приоритетом.
220	Текущие сообщения о неполадках	Чтение всех имеющихся неполадок.
221	Текущие предупредительные сообщения	Чтение всех имеющихся предупреждений.
230	Текущая неполадка, возможно квитирование	Чтение типа квитирования текущей неполадки, обладающей максимальным приоритетом.

Tab. 7.4 Считывание диагностических сообщений

Дополнительно можно считывать события диагностики из памяти диагностики. Сообщения типа “Информация” не отображаются и могут считываться только посредством FCT или веб-сервера. Дополнительная информация по памяти диагностики → 7.1.3.

### 7.1.3 Память диагностики

Контроллер мотора оснащается энергонезависимой памятью диагностики для протоколирования диагностических сообщений. Память диагностики выполнена как кольцевой буфер с емкостью 200 диагностических сообщений.

В диагностических сообщениях, хранящихся в памяти диагностики, содержится следующая информация:

Информация	PNU	Описание
Счетчик (Counter)	-1)	Номер счетчика диагностического сообщения
Тип (Type)	200	Классификация диагностического сообщения → Tab. 7.1
Номер (No.)	201	Шестнадцатеричный номер сообщения (0x = шестнадцатеричный префикс) → 7.2.2
Сообщение (Message)	-1)	Краткое описание диагностического сообщения
Отметка времени (Timestamp)	202	Момент времени диагностического сообщения в формате “HH.MM.SS:nnn” (HH = часы, MM = минуты, SS = секунды, nnn = миллисекунды). Временной базой является соответствующий момент включения контроллера мотора.
Дополнительная информация (Additional Info)	203	Дополнительная информация для сервисного центра Festo при комплексных неполадках

1) Через FHPP недоступно

Tab. 7.5 Структура диагностического сообщения

Диагностические сообщения записываются в память диагностики последовательно. Для параметризуемых диагностических сообщений запись является опциональной → 7.2.2. Если память диагностики полностью заполнена, при появлении нового диагностического сообщения самое раннее диагностическое сообщение перезаписывается.

Структура памяти диагностики в FHPP				
PNU <sup>1)</sup>	200	201	202	203
Содержимое	Событие диагностики	Номер диагностики	Отметка времени	Дополнительная информация
Формат	uint8	uint16	uint32	uint32
Субиндекс 1	Самое последнее сохраненное диагностическое сообщение			
Субиндекс 2	2-е сохраненное диагностическое сообщение			
Субиндекс ...	...			
Субиндекс 200	200-е сохраненное диагностическое сообщение			

1) → В.4.5

Tab. 7.6 Элементы памяти диагностики в PNU 200 ... 203



При необходимости удаление данных из памяти диагностики может быть произведено с помощью веб-сервера, FCT или FHPP (PNU 204.3). При удалении генерируется и вносится в память диагностики “событие запуска” 3Dh (Start-up event). Счетчик не возвращается в исходное состояние (не сбрасывается).

## 7.2 Выявление и устранение неполадок



Список диагностических сообщений → Приложение D.

### 7.2.1 Квитирование ошибок

#### Ошибки с возможностью квитирования

В случае квитлируемых ошибок работоспособность устройства может быть восстановлена после устранения причины ошибки путем квитирования (Reset), например, ошибка напряжения нагрузки. Некоторые ошибки не требуют действий по устранению причины и могут квитироваться незамедлительно, например, ошибки рассогласования.

Квитирование ошибок посредством ...	
FCT	Кнопка «Bremse»
Веб-сервер	Кнопка «Reset Error»
FHPP	Нарастающий фронт на байте управления CCON.RESET

Tab. 7.7 Квитирование ошибок

#### Ошибки без возможности квитирования

В случае неквитлируемых ошибок работоспособность устройства может быть восстановлена после устранения причины ошибки только путем перезапуска контроллера мотора:

- Перезапуск посредством FCT или FHPP (программный сброс)
- Альтернатива: выключить и включить питание логики.

Перезапуск посредством ...	
FCT	Команда [Komponente] [Online] [Controller neu starten]
FHPP	Запись в PNU 127:3 значения 16

Tab. 7.8 Перезапуск контроллера мотора (программный сброс)

## 7.2.2 Параметризация диагностических сообщений и устранение неполадок

Термин	Пояснение	PNU <sup>1)</sup>
№	Номер диагностического сообщения в шестнадцатеричном представлении.	– <sup>2)</sup>
Возможность классификации как ...	<b>F/W/I</b> = Ошибка/Предупреждение/Информация (→ Tab. 7.1) Указывает на то, какая классификация возможна для диагностического сообщения. Заводская настройка выделена полужирным шрифтом (здесь: F). Если классификация невозможна, это показано чертой. Пример: “F/-/–” означает, что диагностическое сообщение классифицируется только как ошибка.	238/246
Память диагностики	Указывает на то, выполняется ли запись в памяти диагностики, или ее можно параметризовать в FCT (всегда/опционально).	238/246
Возможность квитиования	Информация о возможности квитиования ошибки: <sup>2)</sup> – квитируется: квитиование посредством FCT, веб-сервера или FHPP – не квитируется: перезапуск контроллера мотора (программный сброс) Альтернатива: выключить и включить питание логики	– <sup>2)</sup>
Реакция на ошибку	Представляет для каждого диагностического сообщения параметризуемые реакции на ошибку в виде буквенных обозначений (от А до G) (→ Tab. 7.10). Буквенные обозначения настроенных предприятием-изготовителем реакций выделены полужирным шрифтом.	234/242

1) Допустимые значения (битовая маска) / текущие значения

2) Через FHPP недоступно

Tab. 7.9 Параметризация диагностических сообщений (пояснения к таблицам диагностических сообщений)

Буквенные обозначения параметризуемых реакций на ошибки	
O	Свободное движение по инерции – нет профиля торможения, отключить выходной каскад
B	Задержка Quick Stop – профиль торможения быстрой остановки, отключить выходной каскад
C	Задержка задания – профиль торможения текущего задания, отключить выходной каскад
D	Завершить задание – выполнить задание до конца – до Motion Complete; отключить выходной каскад
E	Задержка Quick Stop – профиль торможения быстрой остановки, <b>не</b> отключать выходной каскад
F	Задержка задания – профиль торможения текущего задания, <b>не</b> отключать выходной каскад
G	Завершить задание – продолжить выполнение задания – до Motion Complete; <b>не</b> отключать выходной каскад

Tab. 7.10 Реакции на ошибки (буквенные обозначения)

## A Техническое приложение

### A.1 Инкременты

#### A.1.1 Инкременты энкодера [EINC]

Контроллер мотора работает в диапазоне регулирования привода (например, в генераторе траектории) с инкрементами энкодера [EINC].

#### A.1.2 Инкременты интерфейса [SINC]

Во всех пользовательских интерфейсах и в диапазоне внутреннего хранения данных, напротив, задействуются так называемые “инкременты интерфейса” [SINC]. Они применяются во избежание ошибок округления при записи и чтении значений.

#### Величина SINC

Инкременты интерфейса практически безразмерны, т.е. они не имеют никакой определенной единицы измерения и величины. Единица измерения, т.е. величина инкремента интерфейса (SINC), задается в объектах группы коэффициентов (десятичная экспонента PNU 600 и единица измерения PNU 601):

#### Объекты группы коэффициентов (Factor Group)

Название	PNU	Объект	Тип / Тип	Доступ
Позиция в виде десятичной экспоненты (Position Notation Index)	600	VAR	int8	rw2
Единица измерения для позиции (Position Dimension Index)	601	VAR	uint8	rw2

Tab. A.1 Обзор группы коэффициентов



При параметризации в FCT для параметров длины можно использовать общепринятые единицы измерения, такие как миллиметр или дюйм. В этом случае инкременты интерфейса не требуются.



Полностью параметризируйте привод в FCT и затем выполните считывание объектов группы коэффициентов (десятичная экспонента PNU 600 и единица измерения PNU 601).

#### Пример:

Десятичная экспонента PNU 600 = -7

Единица измерения PNU 601 = метр (0x01)

Расчет:

- 1 SINC:  $1 * 10^{-7} \text{ м} = 0,1 \text{ мкм}$
- 10 000 SINC:  $10\ 000 * 10^{-7} \text{ м} = 1 \text{ мм}$

## A.2 Коэффициенты пересчета

Отношение между инкрементами интерфейса [SINC] и инкрементами энкодера [EINC] выражается через следующие механические параметры привода и используется для определения внутреннего коэффициента пересчета.

Название	PNU	Объект	Тип / Тип	Доступ
Реверс (Polarity)	1000	VAR	int8	rw2
Разрешение энкодера (Encoder Resolution)	1001	Array	uint32	ro
Передаточное число (Gear Ratio)	1002	Array	uint32	rw2
Коэффициент подачи (Feed Constant)	1003	Array	uint32	rw2
Параметры координатных приводов (Axis Parameter)	1005	Array	uint32	rw2

Tab. A.2 Обзор задействованных параметров

## В Информация о параметрах

### В.1 Общая структура параметров FHPP

В контроллере мотора имеется набор параметров со следующей структурой.

Группа	Диапазон PNU	Описание	Страница
Данные по устройству	100 ... 199	Идентификация устройств и характерные для устройств настройки, например, номера версий.	86
Диагностика	200 ... 299	События диагностики и память диагностики. Номера неполадок, отметки времени, наступающее/наступившее событие.	87
Данные процесса	300 ... 399	Текущие заданные и фактические значения, локальные дискретные входы и выходы, данные состояния.	88
Список наборов данных	400 ... 499	В наборе данных содержатся все необходимые для процесса позиционирования заданные параметры.	89
Проектные данные	500 ... 599	Базовые настройки проекта, например, макс. скорость, ускорение, замедление, смещение нулевой точки проекта. Данные параметры являются основой для списка наборов данных.	91
Группа коэффициентов	600 ... 699	Параметры для пересчета единиц измерения.	93
Данные координатного привода: электрические приводы 1	1000 ... 1099	Все связанные с координатой параметры для электрических приводов, например, передаточное число, постоянная подачи, параметры перемещения к началу отсчета.	94

Tab. В.1 Структура параметров FHPP

## **В.2 Защита доступа и приоритет управления**

Пользователь может заблокировать одновременное управление приводом посредством системы управления и Festo Configuration Tool (FCT). Для этого предназначены биты CCON.LOCK (FCT – заблокировать доступ) и SCON.FCT/MMI (Приоритет управления FCT).

### **Блокирование управления через FCT: CCON.LOCK**

Путем установки бита управления CCON.LOCK система управления препятствует, чтобы FCT принял приоритет управления. Таким образом, FCT при установленном CCON.LOCK не может ни записывать параметры, ни управлять приводом, ни выполнять перемещение к началу отсчета и т. д.

Система управления программируется таким образом, чтобы она выдавала эту разблокировку лишь после соответствующей реакции пользователя. При этом, как правило, происходит выход из автоматического режима работы. Так программист системы управления может гарантировать, что система управления всегда будет знать, когда она имеет контроль над приводом.

Важно: блокировка активна, когда бит CCON.LOCK сопровождается 1-сигнал. Пользователь, которому не требуется такая блокировка, может всегда оставить ее установленной на 0.

### **Ответное сообщение, приоритет управления для FCT: SCON.FCT/MMI**

Этот бит информирует систему управления о том, что привод управляется FCT, и что контроллер не имеет больше контроля над приводом. Этот бит не должен использоваться. Возможной реакцией системы управления является переход в режим остановки или в ручной режим работы.

### В.3 Обзор параметров по FHPP

В следующих таблицах (Tab. В.2 ... Tab. В.8) представлены параметры FHPP.

Описание параметров см. в разделах В.4.2 ... В.4.28.



Общее указание по названиям параметров: В большинстве случаев названия выбраны согласно профилю устройств CANopen CIA 402. В зависимости от конкретного изделия, некоторые названия могут отличаться от других данных при соблюдении идентичной функциональности (например, в FCT). Примеры: частота вращения и скорость, или крутящий момент и усилие.

#### В.3.1 Данные по устройству

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Номера версий → В.4.2, страница 98</b>			
Версия оборудования производителя (Manufacturer Hardware Version)	100	1	uint16
Версия встроенного ПО производителя (Manufacturer Firmware Version)	101	1 ... 4	uint16
Версия FHPP (Version FHPP)	102	1	uint16
Требуемая версия ПО (Required Software Version)	104	1	uint16
<b>Идентификация → В.4.3, страница 99</b>			
Тип контроллера (Controller Type)	115	1 ... 5	uint8
Имя устройства, присвоенное производителем (Manufacturer Device Name)	120	1 ... 30	char
Обозначение устройства, присвоенное пользователем (User Device Name)	121	1 ... 30	char
Имя производителя привода (Drive Manufacturer Name)	122	1 ... 30	char
HTTP-адрес производителя (HTTP Drive Catalog Address)	123	1 ... 30	char
Номер для заказа, присвоенный фирмой Festo (Festo Order Number)	124	1 ... 30	char
<b>Параметр MMI → В.4.4, страница 101</b>			
Приоритет управления (Controllogic)	125	1	uint8
Управление памятью данных (Data Memory Control)	127	1 ... 4	uint8
Сигналы разблокировки регулятора (Control Enable Signals)	128	1	uint8

Tab. В.2 Данные по устройству

**В.3.2 Диагностика**

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Параметры диагностики → В.4.5, страница 103</b>			
Событие диагностики (Diagnostics Event)	200	1 ... 200	uint8
Номер диагностики (Diagnostics Number)	201	1 ... 200	uint16
Отметка времени (Time Stamp)	202	1 ... 200	uint32
Дополнительная информация (Additional Information)	203	1 ... 200	uint32
Параметры памяти диагностики (Diagnostics Memory Parameter)	204	3, 4	uint8
Ошибка устройства (Device Fault)	205	1	uint16
Текущие сообщения о неполадках (Actual Malfunction Messages)	220	1 ... 32	uint32
Текущие предупредительные сообщения (Actual Warning Messages)	221	1 ... 32	uint32
Текущая неполадка, возможно квитирование (Actual Acknowledged Malfunction)	230	1	uint8
Допустимая реакция на ошибку 1 (Permissible Error Reaction 1)	234	1 ... 255	uint16
Допустимое устранение неполадок 1 (Permissible Malfunction Handling 1)	238	1 ... 255	uint16
Реакция на ошибку 1 (Error Reaction 1)	242	1 ... 255	uint16
Устранение неполадок 1 (Malfunction Handling 1)	246	1 ... 255	uint16
Состояние безопасности (Safety State)	280	1	uint8

Tab. В.3 Диагностика

**В.3.3 Данные процесса**

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Общие данные процесса → В.4.6, страница 111</b>			
Значения позиций (Position Values)	300	1 ... 3	int32
Значения усилия (Force Values)	301	1 ... 3	int16
Локальные дискретные входы (Local Digital Inputs)	303	1	uint32
Локальные дискретные выходы (Local Digital Outputs)	304	1	uint32
Значения скорости (Velocity Values)	310	1 ... 3	int32
Состояние выходов компаратора (Status Comparator Outputs)	312	1	uint8
<b>Данные FHPP → В.4.7, страница 113</b>			
Информация о состоянии FHPP (FHPP State Information)	320	1, 2	uint32/ int32
Информация об управлении FHPP (FHPP Control Information)	321	1, 2	uint32/ int32

Tab. В.4 Данные процесса

**В.3.4 Список наборов данных**

<b>Группа/название</b>	<b>PNU</b>	<b>Субиндекс</b>	<b>Тип / Тип</b>
<b>Данные набора → В.4.8, страница 114</b>			
Состояние набора данных (Record State)	400	1, 2	uint8
Байт управления 1 набора данных (Record Control Byte 1)	401	1 ... 64	uint8
Байт управления 2 набора данных (Record Control Byte 2)	402	1 ... 64	uint8
Заданное значение (Setpoint Value)	404	1 ... 64	int32
Скорость (Velocity)	406	1 ... 64	int32
Ускорение (Acceleration)	407	1 ... 64	int32
Замедление (Deceleration)	408	1 ... 64	int32
Темп ускорения (Jerk Acceleration)	409	1 ... 64	uint32
Масса (Load)	410	1 ... 64	uint32
Цель последовательного включения, набор данных (Record Following Position)	416	1 ... 64	uint8
Темп замедления (Jerk Deceleration)	417	1 ... 64	uint32
Ограничение моментов (Torque Limitation)	418	1 ... 64	int16
Байт управления 3 набора данных (Record Control Byte 3)	421	1 ... 64	uint8
Конечная скорость (Final Velocity)	423	1 ... 64	int32
Макс. отклонение регулируемой величины (Max. Deviation)	424	1 ... 64	int32
МС при последовательном включении наборов данных (MC During Record Continuation)	425	1 ... 64	uint8
Задержка запуска (Start Delay)	426	1 ... 64	uint32
Предел хода (Stroke Limit)	427	1 ... 64	int32
Коэффициент упреждающей коррекции момента (Torque feed forward control factor)	428	1 ... 64	uint16

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Сообщения наборов данных → В.4.9, страница 123</b>			
Компаратор позиций, мин. (Position Comparator, Min.)	430	1 ... 64	int32
Компаратор позиций, макс. (Position Comparator, Max.)	431	1 ... 64	int32
Компаратор позиций, время успокоения (Position Comparator, Window Time)	432	1 ... 64	uint16
Компаратор скоростей, мин. (Velocity Comparator, Min.)	433	1 ... 64	int32
Компаратор скоростей, макс. (Velocity Comparator, Max.)	434	1 ... 64	int32
Компаратор скоростей, время успокоения (Velocity Comparator, Window Time)	435	1 ... 64	uint16
Компаратор усилий, мин. (Force Comparator, Min.)	436	1 ... 64	int16
Компаратор усилий, макс. (Force Comparator, Max.)	437	1 ... 64	int16
Компаратор усилий, время успокоения (Force Comparator, Window Time)	438	1 ... 64	uint16
Компаратор времени, мин. (Time Comparator, Min.)	439	1 ... 64	uint32
Компаратор времени, макс. (Time Comparator, Max.)	440	1 ... 64	uint32
Заданное значение скорости (Setpoint Value Velocity)	441	1 ... 64	int32
Заданное значение усилия (Setpoint Value Force)	442	1 ... 64	int16

Tab. B.5 Список наборов данных

**В.3.5 Проектные данные**

<b>Группа/название</b>	<b>PNU</b>	<b>Субиндекс</b>	<b>Тип / Тип</b>
<b>Общие проектные данные → В.4.10, страница 126</b>			
Нулевая точка проекта (Project Zero Point)	500	1	int32
Программные конечные положения (Software Position Limits)	501	1, 2	int32
Макс. допустимая скорость (Max. Velocity)	502	1	int32
Макс. допустимое ускорение (Max. Acceleration)	503	1	int32
<b>Силовой режим/режим крутящего момента → В.4.11, страница 127</b>			
Ограничение хода (Stroke Limitation)	510	1	int32
Макс. допустимое усилие (Max. Force)	512	1	int32
<b>Режим обучения → В.4.12, страница 128</b>			
Цель обучения (Teach Target)	520	1	uint8
<b>Режим прямой работы FHPP → В.4.13, страница 129</b>			
FHPP заданные/фактические значения (FHPP Setpoint and actual values)	523	1 ... 12	uint32
FHPP, настройки режима прямой работы (FHPP Direct Mode Settings)	524	1	uint8
<b>Шаговый режим → В.4.14, страница 131</b>			
Скорость, медленно – фаза 1 (Velocity Slow – Phase 1)	530	1	int32
Скорость, быстро – фаза 2 (Velocity Fast – Phase 2)	531	1	int32
Ускорение/замедление (Acceleration/Deceleration)	532	1	int32
Продолжительность фазы 1 (Time Phase 1)	534	1	uint16
Окно сообщения “Ошибка рассогласования” (Following Error Window)	538	1	int32
Задержка срабатывания для ошибки рассогласования (Following Error Timeout)	539	1	uint16

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Режим прямой работы, позиция → В.4.15, страница 132</b>			
Базисное значение, скорость (Base Value Velocity)	540	1	int32
Ускорение (Acceleration)	541	1	int32
Замедление (Deceleration)	542	1	int32
Темп ускорения (Jerk Acceleration)	543	1	uint32
Масса (Mass)	544	1	uint32
Темп замедления (Jerk Deceleration)	547	1	uint32
Конечная скорость (Final Velocity)	548	1	int32
Окно сообщения “Ошибка рассогласования” (Following Error Window)	549	1	int32
<b>Режим прямой работы, усилие → В.4.16, страница 133</b>			
Окно сообщения “Усилие достигнуто” (Force Target Window)	552	1	int16
Базисное значение для усилия (Base Value Force)	555	1	uint32
<b>Режим прямой работы, частота вращения → В.4.17, страница 134</b>			
Базисное значение для ускорения (Base Value Acceleration)	560	1	int32
Окно сообщения “Скорость достигнута” (Velocity Target Window)	561	1	int32
Ограничение хода (Stroke Limitation)	566	1	int32
Окно сообщения “Отклонение регулируемой величины” (Velocity Difference Error Window)	568	1	int32

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Режим прямой работы, общая информация → В.4.18, страница 135</b>			
Ограничение моментов (Torque Limitation)	581	1	int16
Задержка запуска (Start Delay)	582	1	uint32
Условие запуска (Start Condition)	583	1	uint8
Компаратор позиций, мин. (Position Comparator, Min.)	585	1	int32
Компаратор позиций, макс. (Position Comparator, Max.)	586	1	int32
Компаратор позиций, время успокоения (Position Comparator, Window Time)	587	1	uint16
Компаратор скоростей, мин. (Velocity Comparator, Min.)	588	1	int32
Компаратор скоростей, макс. (Velocity Comparator, Max.)	589	1	int32
Компаратор скоростей, время успокоения (Velocity Comparator, Window Time)	590	1	uint16
Компаратор усилий, мин. (Force Comparator, Min.)	591	1	int16
Компаратор усилий, макс. (Force Comparator, Max.)	592	1	int16
Компаратор усилий, время успокоения (Force Comparator, Windowime)	593	1	uint16
Компаратор времени, мин. (Time Comparator, Min.)	594	1	uint32
Компаратор времени, макс. (Time Comparator, Max.)	595	1	uint32

Tab. В.6 Проектные данные

**В.3.6 Группа коэффициентов**

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Группа коэффициентов → В.4.19, страница 138</b>			
Позиция в виде десятичной экспоненты (Position Notation Index)	600	1	int8
Единица измерения для позиции (Position Dimension Index)	601	1	uint8

Tab. В.7 Группа коэффициентов

**В.3.7 Параметры привода: электрические приводы 1**

Группа/название	PNU	Субиндекс	Типе / Тип
<b>Параметры механического оборудования → В.4.20, страница 139</b>			
Реверс (Polarity)	1000	1	int8
Разрешение энкодера (Encoder Resolution)	1001	1, 2	uint32
Передаточное число редуктора (Gear Ratio)	1002	1, 2	uint32
Постоянная подачи (Feed Constant)	1003	1, 2	uint32
Параметр координатного привода (Axis Parameter)	1005	2, 3	uint32
<b>Параметры перемещения к началу отсчета → В.4.21, страница 141</b>			
Смещение нулевой точки привода (Offset Axis Zero Point)	1010	1	int32
Метод перемещения к началу отсчета (Homing Method)	1011	1	int8
Скорости (Velocities)	1012	1 ... 3	int32
Ускорение/замедление (Acceleration/Deceleration)	1013	1	int32
Максимальный крутящий момент (Max. Torque)	1015	1	int16
Верхний предел скорости, распознавание упора (Block Detection Velocity Limit)	1016	1	int32
Время успокоения, распознавание упора (Block Detection Window Time)	1017	1	uint16

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Параметры регулятора → В.4.22, страница 143</b>			
Окно сообщений “Цель достигнута” (Position Target Window)	1022	1	int32
Время успокоения для цели достигнуто (Position Window Time)	1023	1	uint16
Параметры позиционного регулятора (Position Control Parameter Set)	1024	1 ... 7	uint32
I <sup>2</sup> t-параметр (I <sup>2</sup> t Parameter)	1025	1, 2	uint32
Предельные значения I <sup>2</sup> t (I <sup>2</sup> t Limits)	1026	1, 2	uint16
Текущее I <sup>2</sup> t-значение (Actual I <sup>2</sup> t Value)	1027	1	uint16
Замедление “Быстрая остановка” (Quick Stop) (Quick Stop Deceleration)	1029	1	int32
<b>Электронный шильдик с указанием типа → В.4.23, страница 146</b>			
Тип мотора (Motor Type)	1030	1	uint16
Макс. ток (Max. Current)	1034	1	int32
Номинальный ток мотора (Motor Rated Current)	1035	1	int32
Номинальный момент мотора (Motor Rated Torque)	1036	1	int32
<b>Контроль состояния покоя → В.4.24, страница 147</b>			
Заданная позиция (Setpoint Position)	1040	1	int32
Текущая позиция (Position Actual Value)	1041	1	int32
Окно сообщений “Состояние покоя” (Standstill Position Window)	1042	1	int32
Задержка срабатывания, состояние покоя (Standstill Window Timeout)	1043	1	uint16
<b>Контроль ошибки рассогласования → В.4.25, страница 148</b>			
Задержка срабатывания для ошибки рассогласования (Following Error Timeout)	1045	1	uint16
<b>Данные мотора → В.4.26, страница 148</b>			
Текущий ток мотора (Actual Current)	1059	1	int32

Группа/название	PNU	Субиндекс	Тип / Тип
<b>Данные температуры → В.4.27, страница 148</b>			
Текущая температура ЦП (Actual Temperature CPU)	1063	1	int8
Мин./макс. температура ЦП (Min./Max. Temperature CPU)	1065	1, 2	int8
Текущая температура выходного каскада (Actual Temperature Output Stage)	1066	1	int8
Мин./макс. температура выходного каскада (Min./Max. Temperature Output Stage)	1068	1, 2	int8
<b>Общие данные привода → В.4.28, страница 149</b>			
Нагрузка от инструмента/основная масса (Tool Load/Ground Mass)	1071	1	uint32
Текущее напряжение промежуточного контура (Actual Intermediate Circuit Voltage)	1073	1	uint32
Текущее напряжение управляющего блока (Actual Control Section Voltage)	1074	1	uint32
Текущие значения тока ветвей обмоток (Actual Phase Current)	1075	1 ... 3	int32
Пилотное управление крутящим моментом (Torque Feed Forward Control)	1080	1	uint16

Tab. В.8 Параметры привода: электрические приводы 1

## В.4 Описание параметров по FHPP

### В.4.1 Отображение записей параметров

<b>1</b> PNU 1001	<b>2</b> Разрешение энкодера (Encoder Resolution)			
<b>3</b> Субиндекс 1, 2	<b>4</b> Класс: Array	<b>5</b> Тип данных: uint32	<b>6</b> FW ...	<b>7</b> Доступ: ro
<b>8</b> Разрешение энкодера является отношением ...				
<b>9</b> Субиндекс 1	<b>10</b> Инкременты энкодера (Encoder Increments)			
<b>11</b> Зависит от используемого энкодера, по умолчанию: 0x000007D0 (2000)				
<b>9</b> Субиндекс 2	<b>10</b> Обороты мотора (Motor Revolutions)			
<b>11</b> Фикс.: 0x00000001 (1)				

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>1</b> Номер параметра (PNU)</p> <p><b>2</b> Имя параметра</p> <p><b>3</b> Перечень субиндексов параметра (1: без субиндекса, простая переменная)</p> <p><b>4</b> Класс (Class):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Var: содержит только одно значение</li> <li>- Array: содержит несколько значений</li> <li>- Struct: объединение нескольких переменных</li> </ul> <p><b>5</b> Тип данных (Data type):</p> <p>Значения без предварительного знака: (8, 16, 32 бит)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uint8: 0 ... 255</li> <li>- uint16: 0 ... 65.535</li> <li>- uint32: 0 ... 4.294.967.295</li> </ul> <p>Значения с предварительным знаком (8, 16, 32 бит)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- int8: -128 ... 127</li> <li>- int16: -32 768 ... 32 767</li> <li>- int32: -2 147 483 648 ... 2 147 483 647</li> </ul> <p>Символ (8 бит)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- char: 0 ... 255 (ASCII)</li> </ul> | <p><b>6</b> Действует начиная с версии встроенного ПО (... = все)</p> <p><b>7</b> Доступ (право считывания/записи):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ro: Только чтение</li> <li>- wo: Только запись</li> <li>- rw1: Чтение и запись при выходном каскаде, находящемся под напряжением</li> <li>- rw2: Чтение и запись только при отключенном выходном каскаде.</li> </ul> <p><b>8</b> Описание параметра</p> <p><b>9</b> Номер субиндекса</p> <p><b>10</b> Имя субиндекса</p> <p><b>11</b> Описание субиндекса</p> |
|---|--|

Fig. В.1 Отображение записей параметров

**В.4.2 Данные устройства – номера версий**

<b>PNU 100</b>		<b>Версия оборудования производителя (Manufacturer Hardware Version)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: го
Чтение версии оборудования. Код номера версии оборудования содержит номера версий (дата создания) установленных электронных плат.				
Формат даты создания (2-й байт/1-й байт)				
байт	Пояснение			
1 (LSB)	Год			
2 (MSB)	Месяц			

Tab. В.9 PNU 100

<b>PNU 101</b>		<b>Версия встроенного ПО производителя (Manufacturer Firmware Version)</b>		
Субиндекс 1 ... 4	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: го
Чтение версии встроенного ПО. Код номера версии встроенного ПО устройства состоит из 4 цифр (например, “1.2.3.4”) субиндексов.				
Субиндекс 1	Номер главной версии (Major Version Number)			
1-я цифра версии встроенного ПО				
Субиндекс 2	Номер вспомогательной версии (Minor Version Number)			
2-я цифра версии встроенного ПО				
Субиндекс 3	Номер ревизии (Revision Number)			
3-я цифра версии встроенного ПО				
Субиндекс 4	Номер сборки (Build Number)			
4-я цифра версии встроенного ПО				

Tab. В.10 PNU 101

<b>PNU 102</b>		<b>Версия FHPP (Version FHPP)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: го
Чтение версии FHPP. Номер версии FHPP устройства состоит из 4 цифр (например, “ххуу”).				
Формат (16 бит, BCD)				
Цифры	Пояснение			
xx	Номер главной версии			
yy	Номер вспомогательной версии			

Tab. В.11 PNU 102

<b>PNU 104</b>		<b>Требуемая версия ПО (Required Software Version)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: ro
Чтение версии FCT, необходимой для работы со встроенным ПО. Мин. номер версии Festo Configuration Tool (FCT) устройства состоит из 4 цифр (например, “ххуу”).				
Формат (16 бит, BCD)				
Цифры		Пояснение		
xx		Номер главной версии		
yy		Номер вспомогательной версии		

Tab. B.12 PNU 104

**В.4.3 Данные устройств – идентификация**

<b>PNU 115</b>		<b>Тип контроллера (Controller Type)</b>		
Субиндекс 1 ... 5	Класс: Array	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: ro
Чтение конфигурации контроллера мотора.				
Субиндекс 1	Технология мотора (Motor Technology)			
Технология мотора				
Значение		Пояснение		
0x02 (2)		Шаговый мотор (-ST)		
Субиндекс 2	Класс номинального тока (Nominal Current Class)			
Номинальный ток контроллера мотора				
Значение		Пояснение		
0x02 (2)		5 A (-C5)		
Субиндекс 3	Класс напряжения (Voltage Class)			
Класс напряжения контроллера мотора				
Значение		Пояснение		
0x01 (1)		24 В (-1)		
Субиндекс 4	Интерфейс Fieldbus (Field Bus Interface)			
Интерфейс шины контроллера мотора				
Значение		Пояснение		
0x09 (9)		IO-Link		
Субиндекс 5	Исполнение дискретных входов/выходов (Digital In/Outputs)			
Значение		Пояснение		
0x01 (1)		PNP (-P)		

Tab. B.13 PNU 115

<b>PNU 120</b>	<b>Имя устройства, присвоенное производителем (Manufacturer Device Name)</b>			
Субиндекс 1 ... 30	Класс: Array	Тип данных: char	FW ...	Доступ: го
Чтение наименования производителя привода (ASCII, 7 бит). Пример: CMMO-ST-C5-1-LKP. Неиспользованные знаки заполняются нулями (00h='0').				

Tab. B.14 PNU 120

<b>PNU 121</b>	<b>Обозначение устройства, присвоенное пользователем (User Device Name)</b>			
Субиндекс 1 ... 30	Класс: Array	Тип данных: char	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или запись имени пользователя привода (ASCII, 7 бит). Неиспользованные знаки заполняются нулями (00h='0').				

Tab. B.15 PNU 121

<b>PNU 122</b>	<b>Имя производителя привода (Drive Manufacturer Name)</b>			
Субиндекс 1 ... 30	Класс: Array	Тип данных: char	FW ...	Доступ: го
Чтение имени производителя (ASCII, 7 бит). Фикс.: "Festo SE & Co. KG" Неиспользованные знаки заполняются нулями (00h='0').				

Tab. B.16 PNU 122

<b>PNU 123</b>	<b>HTTP-адрес производителя (HTTP Drive Catalog Address)</b>			
Субиндекс 1 ... 30	Класс: Array	Тип данных: char	FW ...	Доступ: го
Чтение интернет-адреса производителя (ASCII, 7 бит). Фикс.: "http://www.festo.com" Неиспользованные знаки заполняются нулями (00h='0').				

Tab. B.17 PNU 123

<b>PNU 124</b>	<b>Номер для заказа, присвоенный фирмой Festo (Festo Order Number)</b>			
Субиндекс 1 ... 30	Класс: Array	Тип данных: char	FW ...	Доступ: го
Чтение номера для заказа, присвоенного фирмой Festo / кода заказа (ASCII, 7 бит). С помощью этих данных пользователь может заказать идентичное устройство. Неиспользованные знаки заполняются нулями (00h='0').				

Tab. B.18 PNU 124

**В.4.4 Данные по устройству – параметры MMI**

PNU 125		Приоритет управления (Control logic)		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
<p>Чтение или параметризация приоритета управления с помощью привода. Интерфейс управления, который в данный момент имеет приоритет управления, может разблокировать, запустить или останавливать привод (выполнять управление).</p> <p>Интерфейсы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Festo Configuration Tool (FCT): Ethernet</li> <li>– Полевая шина: IO-Link, I-Port или Modbus</li> </ul> <p>Помимо параметризации интерфейса управления, должны выполняться следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Каналы STO (STO1/STO2) [X3.2/3] = 24 В</li> <li>– Разблокировка регулятора в соответствии с параметризованной логикой разблокировки (только Fieldbus или Fieldbus и дискретный вход) → PNU 128</li> </ul> <p>Система управления может резервировать для себя эксклюзивный приоритет управления посредством SCON.LOCK = 1.</p>				
<b>Чтение</b>				
Значение	Пояснение	SCON.FCT/MMI		
0x00 (0)	Приоритет управления имеют Festo Configuration Tool (FCT) или веб-сервер	1		
0x01 (1)	Приоритет управления имеет интерфейс Fieldbus Предварительная настройка после каждого включения питания (включить питание “управляющего блока”) или перезапуск контроллера (FCT).	0		
<b>Запись</b>				
Значение	Пояснение	SCON.FCT/MMI		
0x01 (1)	Приоритет управления имеет интерфейс Fieldbus → У FCT невозможно отобразить приоритет управления → Ошибка 17. → У веб-сервера можно отобразить приоритет управления.	0		

Tab. В.19 PNU 125

PNU 127		Управление памятью данных (Data Memory Control)		
Субиндекс 1 ... 4	Класс: Struct	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или запись команд для энергонезависимого хранения данных (EEPROM). В результате чтения возвращается фикс. значение, которое должно быть записано для запуска необходимой функции.				
Субиндекс 1		Удаление содержимого EEPROM (Delete EEPROM)		
После записи объекта и выключения электропитания (выключить питание “управляющего блока”) или перезапуска контроллера (FCT) данные, находящиеся в памяти EEPROM, удаляются.				
	Значение	Пояснение		
	0x10 (16)	Производится удаление данных в EEPROM и загрузка заводских настроек.		
<b>Примечание</b>				
Все пользовательские настройки при удалении пропадают. В ходе загрузки (после включения питания или перезапуска контроллера (FCT)) загружается заводская настройка.				
<ul style="list-style-type: none"> <li>После удаления данных следует всегда выполнять операции по первому вводу в эксплуатацию.</li> </ul>				
Субиндекс 2		Сохранение данных (Save Data)		
Путем записи объекта данные в EEPROM переписываются текущими пользовательскими настройками.				
	Значение	Пояснение		
	0x01 (1)	Пользовательские данные сохраняются в EEPROM.		
Субиндекс 3		Сброс устройства (Reset Device)		
Путем записи объекта данные из EEPROM считываются и принимаются в качестве текущих настроек (содержимое EEPROM не стирается, состояние как после выключения / включения питания “управляющего блока”).				
	Значение	Пояснение		
	0x10 (16)	Сброс параметров устройства (перезапуск встроенного ПО без изменения данных)		
Субиндекс 4		Загрузка файла параметров (Load Parameter Data)		
Путем записи объекта выполняется загрузка значений параметров из файла параметров (ПЗУ контроллера мотора).				
	Значение	Пояснение		
	0x10 (16)	Загрузка значений параметров из файла параметров		

Tab. B.20 PNU 127

<b>PNU 128</b>		<b>Сигналы разблокировки регулятора (Controller Enable Signals)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или запись сигналов, необходимых для разблокировки регулятора. Сигналы объединены логически с помощью оператора “И”, т.е. для включения регулятором выходного каскада все сигналы должны быть активны.				
Значение	Необходимые сигналы разблокировки			
0	Communication Control Enable			
1	Дискретный вход + Communication Control Enable			
Communication Control Enable: например, разблокировка регулятора посредством Fieldbus при помощи CCON.ENABLE или разблокировки FCT				

Tab. B.21 PNU 128

#### В.4.5 Параметры диагностики



Описание принципа работы памяти диагностики → Раздел 7.1.3.

<b>PNU 200</b>		<b>Событие диагностики (Diagnostics Event)</b>		
Субиндекс 1 ... 200	Класс: Array	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: ro
Считывание типа события диагностики в памяти диагностики.				
Значение	Пояснение			
0x00 (0)	Нет неполадок (или сообщение о неполадке удалено)			
0x01 (1)	Поступающая неполадка			
0x04 (4)	Переполнение отметки времени (зарезервировано)			
0x05 (5)	Предупреждение			
0x07 (7)	Включение			
0x09 (9)	Информация			
Субиндекс 1	Событие 1 (Event 1)			
Тип самого последнего / текущего диагностического сообщения				
Субиндекс 2	Событие 2 (Event 2)			
Тип 2-го сохраненного диагностического сообщения				
Субиндекс 3 ... 200	Событие 3 ... 200 (Event 3 ... 200)			
Тип 3-го ... 200-го сохраненного диагностического сообщения				

Tab. B.22 PNU 200

<b>PNU 201</b>		<b>Номер диагностики (Diagnostics Number)</b>		
Субиндекс 1 ... 200	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: го
Чтение подробных данных в событии диагностики номеров диагностики. Для неполадок и предупреждений это точный номер неполадки, для событий конфигурации – выполняемая функция и т. д. В случае недействительной записи диагностики возвращается значение 0xFFFF.				
Субиндекс 1	Событие 1 (Event 1)			
Последнее/текущее диагностическое сообщение				
Субиндекс 2	Событие 2 (Event 2)			
2-е сохраненное диагностическое сообщение				
Субиндекс 3 ... 200	Событие 3 ... 200 (Event 3 ... 200)			
3-е ... 200-е сохраненное диагностическое сообщение				

Tab. B.23 PNU 201

<b>PNU 202</b>		<b>Отметка времени (Time Stamp)</b>		
Субиндекс 1 ... 200	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: го
Считывание значения времени [мс] для события диагностики, прошедшего с момента включения питания. Момент времени имеет формат “hh.mm.ss:nnn” (hh = часы, mm = минуты, ss = секунды, nnn = миллисекунды). В случае переполнения значение временной метки изменяется с 0xFFFFFFFF на 0 и в память диагностики записывается новое событие запуска (сообщение об ошибке 0x3d).				
Субиндекс 1	Событие 1 (Event 1)			
Момент времени, самое последнее / текущее диагностическое сообщение				
Субиндекс 2	Событие 2 (Event 2)			
Момент времени, 2-е сохраненное диагностическое сообщение				
Субиндекс 3 ... 200	Событие 3 ... 200 (Event 3 ... 200)			
Момент времени, 3-е ... 200-е сохраненное диагностическое сообщение				

Tab. B.24 PNU 202

<b>PNU 203</b>		<b>Дополнительная информация (Additional Information)</b>		
Субиндекс 1 ... 200	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: ro
Чтение дополнительной информации для FCT или сервисного персонала.				
Субиндекс 1	Событие 1 (Event 1)			
Дополнительная информация, самое последнее / текущее диагностическое сообщение				
Субиндекс 2	Событие 2 (Event 2)			
Дополнительная информация, 2-е сохраненное диагностическое сообщение				
Субиндекс 3 ... 200	Событие 3 ... 200 (Event 3 ... 200)			
Дополнительная информация, 3-е ... 200-е сохраненное диагностическое сообщение				

Tab. B.25 PNU 203

<b>PNU 204</b>		<b>Параметры памяти диагностики (Diagnostics Memory Parameter)</b>		
Субиндекс 3, 4	Класс: Struct	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: ro, wo
Чтение или удаление данных памяти диагностики.				
Субиндекс 3	Удаление данных памяти диагностики (Delete Memory)			Доступ: wo
Стирание памяти диагностики.				
	Значение	Пояснение		
	1	Выполняется очистка памяти диагностики		
Субиндекс 4	Количество записей (Number of Entries)			Доступ: ro
Считывание количества действительных записей в памяти диагностики				
	Значение	Пояснение		
	0 ... 200	Количество		

Tab. B.26 PNU 204

<b>PNU 205</b>		<b>Ошибка устройства (Device Fault)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: ro
Чтение активной неполадки с максимальным приоритетом.				
При отсутствии ошибки возвращается значение 0xFFFF (65535).				

Tab. B.27 PNU 205

<b>PNU 220</b>		<b>Текущие сообщения о неполадках (Actual Malfunction Messages)</b>		
Субиндекс 1 ... 32	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: го
<p>Чтение всех имеющихся неполадок. При просмотре истории событий в памяти диагностики можно выявить текущие неполадки.</p> <p>При этом каждый номер диагностики становится номером бита.</p> <p>Значения параметров записать невозможно. Ошибки квитировать с данным PNU невозможно.</p> <p>Если данный бит установлен, то данная неполадка активна.</p>				
Субиндекс 1	0-я запись (0th Entry)			
Номера диагностики 0 ... 31				
Субиндекс 2	1-я запись (1st Entry)			
Номера диагностики 32 ... 63				
...				
Субиндекс 4	31. Запись (31th Entry)			
Номера диагностики 992 ... 1023				

Tab. B.28 PNU 220

<b>PNU 221</b>		<b>Текущие предупредительные сообщения (Actual Warning Messages)</b>		
Субиндекс 1 ... 32	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: го
<p>Чтение всех имеющихся предупреждений. При просмотре истории событий в памяти диагностики можно выявить текущие предупреждения.</p> <p>При этом каждый номер диагностики становится номером бита.</p> <p>Значения параметров записать невозможно. Предупреждения невозможно удалить посредством данного PNU.</p> <p>Если данный бит установлен, то данное предупреждение активно.</p>				
Субиндекс 1	0-я запись (0th Entry)			
Номера диагностики 0 ... 31				
Субиндекс 2	1-я запись (1st Entry)			
Номера диагностики 32 ... 63				
...				
Субиндекс 32	31. Запись (31th Entry)			
Номера диагностики 992 ... 1023				

Tab. B.29 PNU 221

<b>PNU 230</b>		<b>Текущая неполадка, возможно квитирование (Actual Acknowledged Malfunction)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: ro
Чтение типа квитирования текущей неполадки, обладающей максимальным приоритетом.				
	Значение	Пояснение		
	0x00 (0)	Неполадку квитировать невозможно.		
	0x01 (1)	Неполадка еще активна, ее можно удалить только после устранения.		
	0x02 (2)	Неполадку можно квитировать незамедлительно.		
	0xFF (255)	Неполадки отсутствуют.		

Tab. B.30 PNU 230

<b>PNU 234</b>		<b>Допустимая реакция на ошибку 1 (Permissible Error Reaction 1)</b>		
Субиндекс 1 ... 255	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: ro
Чтение допустимых реакций на неполадки 0 ...254.				
Параметр реализуется в виде битового поля. Значение 0x0037 указывает на возможность параметризации реакций на ошибки 1, 2, 4, 16 и 32.				
Для не присвоенных номеров диагностики возвращается значение 65535 (0xFFFF).				
	Значение	Пояснение		
	Выходной каскад ВЫКЛ.:			
	0x0001 (1)	A: Профиль задержки отсутствует		
	0x0002 (2)	B: После профиля задержки "Quick Stop" (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ)		
	0x0004 (4)	C: После профиля задержки (ПРИОСТАНОВКА)		
	0x0008 (8)	D: Завершить после набора данных перемещения		
	Выходной каскад ВКЛ.:			
	0x0010 (16)	E: После профиля задержки "Quick Stop" (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ)		
	0x0020 (32)	F: После профиля задержки (ПРИОСТАНОВКА)		
	0x0040 (64)	G: Завершить после набора данных перемещения		
Субиндекс 1	Номер неполадки 0 (Malfunction Number 0)			
Реакция на ошибку для номера неполадки 0.				
Субиндекс 2	Номер неполадки 1 (Malfunction Number 1)			
Реакция на ошибку для номера неполадки 1.				
Субиндекс 3 ... 255	Номер неполадки 2 ... 254 (Malfunction Number 2 ... 254)			
Реакции на ошибки для номеров неполадок 2 ... 254.				

Tab. B.31 PNU 234

<b>PNU 238</b>		<b>Допустимое устранение неполадок 1 (Permissible Malfunction Handling 1)</b>		
Субиндекс 1 ... 255	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: го
Чтение допустимых устранений неполадок для неполадок 0....254. Параметр реализован в виде битовой маски. Если один из битов имеет значение 1, то это указывает на возможность изменения данного бита в соответствующем параметре конфигурации PNU 246. Для не присвоенных номеров диагностики возвращается значение 65535 (0xFFFF).				
	Бит	Значение	Пояснение	
	0 ... 4	–	резерв	
	5	0	Ошибку или предупреждение невозможно параметризовать	
		1	Ошибку или предупреждение можно параметризовать	
	6	0	Информацию невозможно параметризовать	
		1	Информацию можно параметризовать	
	7	0	Память диагностики невозможно параметризовать	
		1	Память диагностики можно параметризовать	
	8 ... 15	–	резерв	
Субиндекс 1	Номер неполадки 0 (Malfunction Number 0)			
Устранение неполадок для номера неполадки 0.				
Субиндекс 2	Номер неполадки 1 (Malfunction Number 1)			
Устранение неполадок для номера неполадки 1.				
Субиндекс 3 ... 255	Номер неполадки 2 ... 254 (Malfunction Number 2 ... 254)			
Устранение неполадок для номеров неполадок 2 ... 254.				

Tab. B.32 PNU 238

<b>PNU 242</b>		<b>Реакция на ошибку 1 (Error Reaction 1)</b>		
Субиндекс 1 ... 255	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация текущей реакции на ошибку для неполадок 0 ....254. Определение реакции на ошибку и допустимая реакция на ошибку → PNU 234.				
Субиндекс 1	Номер неполадки 0 (Malfunction Number 0)			
Реакция на ошибку для номера неполадки 0.				
Субиндекс 2	Номер неполадки 1 (Malfunction Number 1)			
Реакция на ошибку для номера неполадки 1.				
Субиндекс 3 ... 255	Номер неполадки 2 ... 254 (Malfunction Number 2 ... 254)			
Реакции на ошибки для номеров неполадок 2 ... 254.				

Tab. B.33 PNU 242

<b>PNU 246</b>		<b>Устранение неполадок 1 (Malfunction Handling 1)</b>		
Субиндекс 1 ... 255	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация текущего устранения неполадки для неполадок 0 ...254. Допустимое устранение неполадок → PNU 238.				
Бит	Значение	Пояснение		
0 ... 4	–	резерв		
5	0	W: Неполадка параметризована как предупреждение		
	1	F: Неполадка параметризована как ошибка		
6	0	Неполадка может быть параметризована как ошибка или предупреждение (бит 5)		
	1	I: Неполадка параметризована как информация		
7	0	Запись в памяти диагностики отсутствует		
	1	Сохранить в памяти диагностики		
8 ... 15	–	резерв		
Субиндекс 1	Номер неполадки 0 (Malfunction Number 0)			
Реакция на ошибку для номера неполадки 0.				
Субиндекс 2	Номер неполадки 1 (Malfunction Number 1)			
Реакция на ошибку для номера неполадки 1.				
Субиндекс 3 ... 255	Номер неполадки 2 ... 254 (Malfunction Number 2 ... 254)			
Реакции на ошибки для номеров неполадок 2 ... 254.				

Tab. B.34 PNU 246

PNU 280		Состояние безопасности (Safety State)		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: го
Чтение состояния разблокировки оборудования.				
Следующие состояния разблокировки требуются для эксплуатации:				
Бит	Значение	Пояснение		
0	0	один или два канала STO = 0 В		
	1	оба канала STO = 24 В		
1	Разблокировка регулятора по шине Fieldbus <sup>1)</sup>			
	1	всегда = 1		
	Разблокировка через дискретный выход + Fieldbus <sup>1)</sup>			
	0	ENABLE (разблокировка регулятора) [X1.6] = 0 В		
	1	ENABLE (разблокировка регулятора) [X1.6] = 24 В		
2 ... 7	резерв (= 1)			
<b>Примечание</b>				
Переход в состояние “Готов” возможен только если все биты = 1.				

1) Параметризация разблокировки регулятора через → PNU 128 или FCT

Tab. B.35 PNU 280

**В.4.6 Данные процесса – общие данные процесса**

<b>PNU 300</b>		<b>Значения позиций (Position Values)</b>		
Субиндекс 1 ... 3	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущих позиций [SINC] позиционного регулятора.				
Субиндекс 1	Текущая позиция (Actual Position)			
Текущая фактическая позиция позиционного регулятора.				
Субиндекс 2	Текущая заданная позиция (Actual Setpoint Position)			
Текущая заданная позиция позиционного регулятора.				
Субиндекс 3	Текущая ошибка рассогласования (Actual Following Error)			
Текущее отклонение заданного значения позиционного регулятора.				

Tab. В.36 PNU 300

<b>PNU 301</b>		<b>Значения усилия (Force Values)</b>		
Субиндекс 1 ... 3	Класс: Array	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущих значений усилия [% от базисного значения усилия, PNU 555] регулятора усилий.				
Субиндекс 1	Текущее значение (Actual Value)			
Текущее фактическое значение регулятора усилия.				
Субиндекс 2	Фактическое заданное значение (Actual Setpoint Value)			
Текущее заданное значение регулятора усилия.				
Субиндекс 3	Текущее отклонение регулируемой величины (Actual Control Deviation)			
Текущее отклонение заданного значения регулятора усилий.				

Tab. В.37 PNU 301

<b>PNU 303</b>		<b>Локальные дискретные входы (Local Digital Inputs)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: ro
Чтение фактического состояния локальных дискретных входов.				
	Бит	Пояснение		
	0 ... 8	резерв		
	9	ENABLE (разблокировка регулятора) [X1.6]		
	10 ... 32	резерв		

Tab. В.38 PNU 303

<b>PNU 304</b>		<b>Локальные дискретные выходы (Local Digital Outputs)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: ro
Чтение фактического состояния локальных дискретных выходов.				
Бит	Пояснение			
0 ... 4	резерв			
5	DOUT1 (выход 1, с возможностью параметризации) [X1.4]			
6	DOUT2 (выход 2, с возможностью параметризации) [X1.3]			
7, 8	резерв			
9	READY (готов к работе) [X1.5]			
10 ... 31	резерв			

Tab. B.39 PNU 304

<b>PNU 310</b>		<b>Значения скорости (Velocity Values)</b>		
Субиндекс 1 ... 3	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущих значений скорости регулятора частоты вращения.				
Субиндекс 1	Текущая скорость (Actual Velocity)			
Текущее фактическое значение частоты регулятора вращения.				
Субиндекс 2	Текущая заданная скорость (Actual Nominal Velocity)			
Текущее заданное значение частоты регулятора вращения				
Субиндекс 3	Текущее отклонение регулируемой величины (Actual Control Deviation)			
Текущее отклонение заданного значения регулятора частоты вращения.				

Tab. B.40 PNU 310

<b>PNU 312</b>		<b>Состояние выходов компаратора (Status Comparator Outputs)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: ro
Чтение фактического состояния компараторов для различных величин. Если соответствующий бит равен 1, то это значит, что величина (соответствующая, как минимум, длительности времени успокоения) принадлежит диапазону, описываемому минимальным и максимальным значениями.				
Бит	Режим управления			
0	Компаратор позиций			
1	Компаратор скоростей			
2	Компаратор усилий			
3	Компаратор времени			
4 ... 7	резерв			

Tab. B.41 PNU 312

**B.4.7 Данные процесса – данные FHPP**

<b>PNU 320</b>		<b>Информация о состоянии FHPP (FHPP State Information)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Struct	Тип данных: uint32/int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение данных состояния (входных данных).				
Субиндекс 1	Байт состояния FHPP 1 ... 4 (FHPP State Byte 1... 4)		Тип данных: uint32	
Информация о состоянии байта 1 ... 4 (например, SCON, SPOS, ...)				
Субиндекс 2	Байт состояния FHPP 5 ... 8 (FHPP State Byte 5... 8)		Тип данных: int32	
Информация о состоянии байта 5 ... 8 (фактическое значение 2)				

Tab. B.42 PNU 320

<b>PNU 321</b>		<b>Информация об управлении FHPP (FHPP Control Information)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Struct	Тип данных: uint32/int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение данных управления (выходных данных).				
Субиндекс 1	Байт управления FHPP 1 ... 4 (FHPP Control Byte 1... 4)		Тип данных: uint32	
Информация об управлении для байта 1 ... 4 (например, CCON, CPOS, ...)				
Субиндекс 2	Байт управления FHPP 5 ... 8 (FHPP Control Byte 5... 8)		Тип данных: int32	
Информация об управлении для байта 5 ... 8 (заданное значение 2)				

Tab. B.43 PNU 321

**В.4.8 Список наборов данных – данные набора**

Для FHPP выполняется выбор набора данных для считывания и записи через субиндекс PNU 401 ... 427. Через PNU 400 выбирается активный набор данных для обучения.

<b>PNU</b>	<b>Пояснение</b>	<b>Тип данных</b>	<b>Субиндекс</b>
401	<b>RCB1 (Байт управления 1 набора данных)</b>	uint8	1 ... 64
402	<b>RCB2 (Байт управления 2 набора данных)</b>	uint8	1 ... 64
404	<b>Заданное значение позиции</b>	int32	1 ... 64
406	<b>Скорость</b>	int32	1 ... 64
407	<b>Ускорение</b>	int32	1 ... 64
408	<b>Задержка</b>	int32	1 ... 64
409	<b>Темп ускорения</b>	uint32	1 ... 64
410	<b>Масса</b>	uint32	1 ... 64
416	<b>Цель последовательного включения наборов данных</b>	uint8	1 ... 64
417	<b>Темп замедления</b>	uint32	1 ... 64
418	<b>Ограничение моментов</b>	int16	1 ... 64
421	<b>RCB3 (Байт управления 3 набора данных)</b>	uint8	1 ... 64
423	<b>Конечная скорость</b>	int32	1 ... 64
424	<b>Макс. отклонение регулируемой величины</b>	int32	1 ... 64
425	<b>МС при последовательном включении наборов данных</b>	uint8	1 ... 64
426	<b>Задержка запуска</b>	uint32	1 ... 64
427	<b>Предел хода</b>	int32	1 ... 64
428	<b>Коэффициент упреждающей коррекции момента</b>	uint16	1 ... 64
430	<b>Компаратор позиций, мин.</b>	int32	1 ... 64
431	<b>Компаратор позиций, макс.</b>	int32	1 ... 64
432	<b>Компаратор позиций, время успокоения</b>	uint16	1 ... 64
433	<b>Компаратор скоростей, мин.</b>	int32	1 ... 64
434	<b>Компаратор скоростей, макс.</b>	int32	1 ... 64
435	<b>Компаратор скоростей, время успокоения</b>	uint16	1 ... 64
436	<b>Компаратор усилий, мин.</b>	int16	1 ... 64
437	<b>Компаратор усилий, макс.</b>	int16	1 ... 64
438	<b>Компаратор усилий, время успокоения</b>	uint16	1 ... 64
439	<b>Компаратор времени, мин.</b>	uint32	1 ... 64
440	<b>Компаратор времени, макс.</b>	uint32	1 ... 64
441	<b>Заданное значение скорости</b>	int32	1 ... 64
442	<b>Заданное значение усилия</b>	int16	1 ... 64

Tab. В.44 Структура списка наборов данных – данные набора для FHPP

<b>PNU 400</b>		<b>Состояние набора данных (Record State)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Struct	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1, ro
Чтение или параметризация выбранного в данный момент набора данных.				
Субиндекс 1	Заданный номер набора данных (Demand Record Number)		Доступ: rw1	
Запись содержит номер целевого набора данных, в параметры которого заносится текущая позиция сразу после установки бита обучения → PNU 520				
Субиндекс 2	Текущий номер набора данных (Actual Record Number)		Доступ: ro	
Действителен даже в том случае, когда привод не находится в режиме выбора набора данных (обучение!). В режиме выбора записи этот параметр переносится в циклические данные I/O.				

Tab. B.45 PNU 400

PNU 401		Байт управления 1 набора данных (Record Control Byte 1)			
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint8		FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация байта управления 1 набора данных (RCB1). Байт управления набора данных определяет тип набора данных перемещения (позиционирование, скорость, усилие) и содержит основные настройки.					
Название	Бит	Значение		Пояснение	
ABS	0	Двоичная кодировка		Выбор типа позиционирования. (учитывается только для режима позиционирования (COM1/2 = 00))	
		0		Абсолютное заданное значение	
		1		Заданное значение является относительным	
COM1/2	1, 2	Бит 2	Бит 1	Выбор режима регулирования.	
		0	0	Режим позиционирования	
		0	1	Силовой режим/Режим крутящего момента	
		1	0	Режим частоты вращения / скорости	
		1	1	Недействительный набор	
–	3	–		Резерв	
REL	4	Двоичная кодировка		Выбор точки отсчета для заданного значения. (учитывается только для режима позиционирования (COM1/2 = 00))	
		0		Заданное значение относительно последнего заданного значения/цели	
		1		Заданное значение относительно последнего фактического значения/ фактической позиции	
XLIM	5	Двоичная кодировка		Активация контроля хода. (учитывается только для силового режима / режима крутящего момента или режима частоты вращения / режима скорости (COM1/2 = 01 или 10))	
		0		Контроль хода активен	
		1		Контроль хода неактивен	
FAST	6	–		Не поддерживается / зарезервировано	
–	7	–		Резерв	
Субиндекс 1 ... 64		Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Байт управления 1 набора данных 1 ... 64.					

Tab. B.46 PNU 401

<b>PNU 402</b>		<b>Байт управления 2 набора данных (Record Control Byte 2)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация байта управления 2 набора данных (RCB2). Байт управления набора данных содержит условное последовательное включение набора данных.				
Бит	Значение	Пояснение		
0 ... 6	Десятичный	Условие последовательного включения для автоматического объединения наборов данных.		
	0	Без последовательного включения наборов данных		
	1	MC (Motion Complete/перемещение завершено)		
	20	Компаратор позиций		
	21	Компаратор скоростей		
	22	Компаратор усилий		
	23	Компаратор времени		
7	резерв (= 0!)			
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Байт управления 2 набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.47 PNU 402

<b>PNU 404</b>		<b>Заданное значение (Setpoint Value)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или запись целевой позиции.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Заданное значение набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.48 PNU 404

<b>PNU 406</b>		<b>Скорость (Velocity)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. скорости [SINC/c]. Скорость всегда указывается с положительным знаком. При перемещении в отрицательном направлении знак минуса устанавливается автоматически.				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор данных, позиция: макс. скорость</li> <li>– Набор данных, скорость: без функции</li> <li>– Набор данных, усилие: макс. скорость</li> </ul>				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Макс. скорость набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.49 PNU 406

<b>PNU 407</b>		<b>Ускорение (Acceleration)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. ускорения $[SINC/c^2]$ .				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Макс. ускорение набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.50 PNU 407

<b>PNU 408</b>		<b>Замедление (Deceleration)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. замедления $[SINC/c^2]$ .				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Макс. замедление набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.51 PNU 408

<b>PNU 409</b>		<b>Темп ускорения (Jerk Acceleration)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. темпа $[(SINC/c^3)/10]$ в процессе ускорения. Значение 0 интерпретируется как макс. темп.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Макс. темп ускорения набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.52 PNU 409

<b>PNU 410</b>		<b>Масса (Mass)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация массы, перемещаемой помимо основной массы, в процессе перемещения.				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Линейный привод: [г]</li> <li>– Поворотный привод <math>[кг \cdot м^2 \cdot 10^{-7}]</math></li> </ul>				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Масса набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.53 PNU 410

<b>PNU 416</b>		<b>Цель последовательного включения, набор данных (Record Following Position)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или запись номера набора данных, к которому осуществляется переход после выполнения условия последовательного включения.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Цель последовательного включения для набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.54 PNU 416

<b>PNU 417</b>		<b>Темп замедления (Jerk Deceleration)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. темпа $[(SINC/c^3)/10]$ в процессе замедления. Значение 0 интерпретируется как макс. темп.				
Набор данных, усилие: без функции				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Макс. темп замедления набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.55 PNU 417

<b>PNU 418</b>		<b>Ограничение моментов (Torque Limitation)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. усилия [% базисного значения усилия, PNU 555].				
– 0 % = ток мотора отсутствует (0 A)				
– 1000 % = базисное значение усилия, PNU 555				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Макс. усилие набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.56 PNU 418

<b>PNU 421</b>		<b>Байт управления 3 набора данных (Record Control Byte 3)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация байта управления 3 набора данных (RCB3). Байт управления набора данных управляет особым функционированием набора данных (условие запуска для команд на запуск в процессе выполнения заданий).				
	Бит	Значение		Пояснение
0, 1		Бит 1	Бит 0	Опции команды на запуск
		0	0	Игнорирование: игнорировать команду на запуск
		0	1	Прерывание: Незамедлительно переключиться на новое задание
		1	0	Ожидание: Запуск нового задания после Motion Complete (добавление набора данных к текущему заданию)
		1	1	Резерв
2 ... 7	–		Резерв	
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Байт управления 3 набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.57 PNU 421

<b>PNU 423</b>		<b>Конечная скорость (Final Velocity)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. скорости [SINC/c] в конце набора данных.				
– Набор данных, позиция: конечная скорость				
– Набор данных, скорость: заданная скорость				
– Набор данных, усилие: без функции				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Конечная скорость набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.58 PNU 423

<b>PNU 424</b>		<b>Макс. отклонение регулируемой величины (Max. Deviation)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. отклонения регулируемой величины.				
– Набор данных, позиция: макс. ошибка рассогласования [SINC]				
– Набор данных, скорость: макс. отклонение от заданной скорости [SINC/c]				
– Набор данных, усилие: без функции				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Конечная скорость набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.59 PNU 424

<b>PNU 425</b>		<b>MC при последовательном включении наборов данных (MC During Record Continuation)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация Motion Complete (MC) при последовательном включении наборов данных.				
	Значение	Пояснение		
	0	Motion Complete (MC) не вызывается.		
	1	Вызывается Motion Complete (MC).		
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
MC при последовательном включении набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.60 PNU 425

<b>PNU 426</b>		<b>Задержка запуска (Start Delay)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени задержки запуска [мс]. По команде запуска запускается отсчет времени. По истечении временного интервала запускается перемещение набора данных.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Задержка запуска набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.61 PNU 426

<b>PNU 427</b>		<b>Предел хода (Stroke Limit)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. перемещения (хода) [SINC], который выполняется в режиме скорости и силовом режиме /режиме крутящего момента относительно начальной позиции. По достижении предела хода привод тормозится через профиль быстрого останова (Quick Stop) и останавливается с регулировкой позиции. Контроль можно деактивировать, установив бит RCB1.B5 (PNU 401).				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Предел хода набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.62 PNU 427

PNU 428		Коэффициент упреждающей коррекции момента (Torque Feed Forward Control Factor)		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: gw1
<p>Чтение или параметризация доли упреждающей коррекции момента в режиме набора данных [%].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 = неактивно</li> <li>– 1000 = активно</li> </ul> <p>Значение упреждающей коррекции момента складывается с заданным значением регулятора тока. Значение рассчитывается на основе ускорения. Сравните также → PNU 1080.</p>				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Коэффициент набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.63 PNU 428

**В.4.9 Список наборов данных – сообщения наборов данных**

<b>PNU 430</b>		<b>Компаратор позиций, мин. (Position Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений нижнего предела [SINC] компаратора позиций.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор позиций, мин. для набора данных 1 ... 64.				

Tab. В.64 PNU 430

<b>PNU 431</b>		<b>Компаратор позиций, макс. (Position Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений верхнего предела [SINC] компаратора позиций.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор позиций, макс. для набора данных 1 ... 64.				

Tab. В.65 PNU 431

<b>PNU 432</b>		<b>Компаратор позиций, время успокоения (Position Comparator, Window Time)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] компаратора позиций.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор позиций, время успокоения для набора данных 1 ... 64.				

Tab. В.66 PNU 432

<b>PNU 433</b>		<b>Компаратор скоростей, мин. (Velocity Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений нижнего предела [SINC/с] компаратора скоростей.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор скоростей, мин. набора данных 1 ... 64.				

Tab. В.67 PNU 433

<b>PNU 434</b>		<b>Компаратор скоростей, макс. (Velocity Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений верхнего предела [SINC/c] компаратора скоростей.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор скоростей, макс. набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.68 PNU 434

<b>PNU 435</b>		<b>Компаратор скоростей, время успокоения (Velocity Comparator, Window Time)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] компаратора позиций.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор скоростей, время успокоения набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.69 PNU 435

<b>PNU 436</b>		<b>Компаратор усилий, мин. (Force Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений нижнего предела [% базисного значения усилия, PNU 555] компаратора усилий.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор усилий, мин. набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.70 PNU 436

<b>PNU 437</b>		<b>Компаратор усилий, макс. (Force Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений верхнего предела [% базисного значения усилия, PNU 555] компаратора усилий.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор усилий, макс. набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.71 PNU 437

<b>PNU 438</b>		<b>Компаратор усилий, время успокоения (Force Comparator, Window Time)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] компаратора усилий.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор усилий, время успокоения набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.72 PNU 438

<b>PNU 439</b>		<b>Компаратор времени, мин. (Time Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений нижнего предела [мс] компаратора времени.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор времени, мин. набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.73 PNU 439

<b>PNU 440</b>		<b>Компаратор времени, макс. (Time Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений верхнего предела [мс] компаратора времени.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Компаратор времени, макс. набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.74 PNU 440

<b>PNU 441</b>		<b>Заданное значение скорости (Setpoint Value Velocity)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация конечной скорости набора данных скорости. Знак перед значением определяет направление установления скорости.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Конечная скорость набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.75 PNU 441

<b>PNU 442</b>		<b>Заданное значение усилия (Setpoint Value Force)</b>		
Субиндекс 1 ... 64	Класс: Array	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значений целевого значения набора данных усилия [% базисного значения усилия, PNU 555]. Знак перед значением определяет направление установления усилия.				
Субиндекс 1 ... 64	Набор данных 1 ... 64 (Record 1 ... 64)			
Целевое усилие набора данных 1 ... 64.				

Tab. B.76 PNU 442

**В.4.10 Проектные данные – общие проектные данные**

<b>PNU 500</b>		<b>Нулевая точка проекта (Project Zero Point)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация опорной точки для используемых значений позиций в прикладной программе → PNU 404.				
Смещение от нулевой точки привода [SINC] к нулевой точке проекта.				

Tab. B.77 PNU 500

<b>PNU 501</b>		<b>Программные конечные положения (Software Position Limits)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация программных конечных положений [SINC].				
Установка заданных значений (позиции) вне диапазона программных конечных положений недопустима и приводит к ошибке. Вводится смещение в сторону нулевой точки привода.				
Программные конечные положения деактивированы, если для обоих установлено значение = 0.				
Субиндекс 1	Нижнее предельное значение (Lower Limit)			
Нижнее программное конечное положение				
Субиндекс 2	Верхнее предельное значение (Upper Limit)			
Верхнее программное конечное положение				

Tab. B.78 PNU 501

<b>PNU 502</b>		<b>Макс. допустимая скорость (Max. Velocity)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация макс. допустимой скорости [SINC/c].				
Это значение ограничивает скорость во всех рабочих режимах.				

Tab. B.79 PNU 502

<b>PNU 503</b>		<b>Макс. допустимое ускорение (Max. Acceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация макс. допустимого ускорения [SINC/c <sup>2</sup> ].				

Tab. B.80 PNU 503

#### **В.4.11 Проектные данные – силовой режим/режим крутящего момента**

<b>PNU 510</b>		<b>Ограничение хода (Stroke Limitation)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. допустимого перемещения (хода) [SINC] при активном регулировании усилия.				
При активном регулировании усилия фактическая позиция относительно стартовой позиции не должна изменяться больше, чем указано в этом параметре. Это позволяет при случайно активированном регулировании усилия (например, отсутствует заготовка) исключить неконтролируемое перемещение координатного привода на значительное расстояние.				
Контроль можно деактивировать посредством CDIR.XLIM = 1.				

Tab. B.81 PNU 510

<b>PNU 512</b>		<b>Макс. допустимое усилие (Max. Force)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. значения тока (усилия) [mA], потребляемого при работе мотора.				
Значение всегда положительно. Внутри выполняется ограничение макс. “положительного” и “отрицательного” тока.				

Tab. B.82 PNU 512

**В.4.12 Проектные данные – режим обучения**

<b>PNU 520</b>		<b>Цель обучения (Teach Target)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация памяти обучения. При помощи следующей команды обучения выполняется запись фактической позиции в выбранную память → Страница 56.				
Значение	Пояснение			
0x01 (1)	Заданная позиция в наборе данных перемещения <sup>1)</sup> → PNU 404			
0x02 (2)	Нулевая точка привода → PNU 1010			
0x03 (3)	Нулевая точка проекта → PNU 500			
0x04 (4)	Нижнее программное конечное положение → PNU 501.1			
0x05 (5)	Верхнее программное конечное положение → PNU 501.2			
0x06 (6)	Компаратор позиций, нижний предел <sup>1)</sup> → PNU 430			
0x07 (7)	Компаратор позиций, верхний предел <sup>1)</sup> → PNU 431			

1) Номер набора данных задается в прямом режиме через PNU 400.1 “Заданный номер набора данных”, в случае выбора набора данных через его номер в байте управления Э

Tab. В.83 PNU 520

**В.4.13 Проектные данные – режим прямой работы FHPP**

<b>PNU 523</b>		<b>FHPP, заданные и фактические значения (FHPP Setpoint and actual values)</b>		
Субиндекс 1 ... 12	Класс: Struct	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация заданных и фактических значений в циклических данных входов/выходов в зависимости от режима регулирования.				
Регулирование	Заданное/Фактическое значение	Субиндекс	Значение	Описание
Позиция	Заданное значение 1	1	0	Скорость [% базисного значения] → PNU 540
			1	зарезервировано
	Заданное значение 1	2	0	Позиция [SINC], 32-битное число → Приложение A.2
			1	зарезервировано
	Фактическое значение 1	3	0	Скорость [% базисного значения] → PNU 540
			1	зарезервировано
	Фактическое значение 2	4	0	Позиция [SINC], 32-битное число → Приложение A.2
			1	зарезервировано
Усилие/Крутящий момент	Заданное значение 1	5	0	Скорость [% базисного значения] → PNU 540
			1	зарезервировано
	Заданное значение 2	6	0	Заданный момент [% базисного значения] → PNU 555
			1	зарезервировано
	Фактическое значение 1	7	0	Фактическая скорость [SINC/c] → Приложение A.2
			1	Крутящий момент [% базисного значения усилия] → PNU 555
	Фактическое значение 2	8	0	Фактическая позиция [SINC] → Приложение A.2
			1	Крутящий момент [% базисного значения усилия] → PNU 555
Скорость	Заданное значение 1	9	0	Профиль скорости [% базисного значения] → PNU 560
			1	зарезервировано
	Заданное значение 2	10	0	Скорость [SINC/c] → Приложение A.2
			1	зарезервировано
	Фактическое значение 1	11	0	Нет функции, = 0
			1	зарезервировано
	Фактическое значение 2	12	0	зарезервировано
			1	Скорость как абсолютное значение [SINC/c]

Tab. B.84 PNU 523

<b>PNU 524</b>		<b>FHPP, настройки режима прямой работы (FHPP Direct Mode Settings)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация свойств режима прямой работы FHPP.				
Бит	Значение	Пояснение		
0	Двоичная кодировка	Относительный тип позиционирования		
		0	Заданное значение относительно последней заданной/целевой позиции	
		1	Заданное значение относительно текущей позиции (по умолчанию)	
1...7	–	Резерв		

Tab. B.85 PNU 524

**В.4.14 Проектные данные – шаговый режим**

<b>PNU 530</b>		<b>Скорость, медленно – фаза 1 (Velocity Slow – Phase 1)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация пониженной скорости [SINC/c] для фазы 1.				

Tab. В.86 PNU 530

<b>PNU 531</b>		<b>Скорость, быстро – фаза 2 (Velocity Fast – Phase 2)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация макс. скорости [SINC/c] для фазы 2.				

Tab. В.87 PNU 531

<b>PNU 532</b>		<b>Ускорение/замедление (Acceleration/Deceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация ускорения/замедления [SINC/c <sup>2</sup> ] для шагового режима.				

Tab. В.88 PNU 532

<b>PNU 534</b>		<b>Продолжительность фазы 1 (Time Phase 1)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация продолжительности [мс] для фазы 1.				

Tab. В.89 PNU 534

<b>PNU 538</b>		<b>Окно сообщения “Ошибка рассогласования” (Following Error Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация макс. допустимой ошибки рассогласования.				

Tab. В.90 PNU 538

<b>PNU 539</b>		<b>Задержка срабатывания для ошибки рассогласования (Following Error Timeout)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] для контроля ошибки рассогласования.				

Tab. В.91 PNU 539

**В.4.15 Проектные данные – режим прямой работы, позиция**

<b>PNU 540</b>		<b>Базисное значение, скорость (Base Value Velocity)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация базисного значения скорости [SINC/c]. Мастер-станция передает процентное значение, которое умножается на базисное значение, чтобы выйти на окончательную заданную скорость.				

Tab. В.92 PNU 540

<b>PNU 541</b>		<b>Ускорение (Acceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация ускорения [SINC/c <sup>2</sup> ].				

Tab. В.93 PNU 541

<b>PNU 542</b>		<b>Замедление (Deceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация замедления [SINC/c <sup>2</sup> ].				

Tab. В.94 PNU 542

<b>PNU 543</b>		<b>Темп ускорения (Jerk Acceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. темпа [(SINC/c <sup>3</sup> )/10] в процессе ускорения. Значение 0 интерпретируется как макс. темп.				

Tab. В.95 PNU 543

<b>PNU 544</b>		<b>Масса (Load)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация массы, перемещаемой помимо основной массы, в процессе перемещения.				
– Линейный привод: [г]				
– Поворотный привод [кг·м <sup>2</sup> * 10 <sup>-7</sup> ]				

Tab. В.96 PNU 544

<b>PNU 547</b>		<b>Темп замедления (Jerk Deceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. темпа $[(SINC/c^3)/10]$ в процессе замедления. Значение 0 интерпретируется как макс. темп.				

Tab. B.97 PNU 547

<b>PNU 548</b>		<b>Конечная скорость (Final Velocity)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация скорости $[SINC/c]$ в конце набора данных				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор данных, позиция: конечная скорость</li> <li>– Набор данных, скорость: заданная скорость</li> <li>– Набор данных, усилие: без функции</li> </ul>				

Tab. B.98 PNU 548

<b>PNU 549</b>		<b>Окно сообщения “Ошибка рассогласования” (Following Error Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация допустимой ошибки рассогласования $[SINC]$ в режиме позиционирования				

Tab. B.99 PNU 549

#### **В.4.16 Проектные данные – режим прямой работы, усилие**

<b>PNU 552</b>		<b>Окно сообщения “Усилие достигнуто” (Force Target Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация мин./макс. усилия компаратора усилий в [% базисного значения усилия].				
Окно усилия [%] для распознавания заданного усилия (макс. расстояние между заданным и фактическим усилием).				

Tab. B.100 PNU 552

<b>PNU 555</b>		<b>Базисное значение для усилия (Base Value Force)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Базисное значение для усилия в миллиамперах [mA].				
(Мастер-станция передает в циклических данных процентное значение, которое умножается на базисное значение, чтобы выйти на окончательное усилие.)				

Tab. B.101 PNU 555

**В.4.17 Проектные данные – режим прямой работы, частота вращения**

<b>PNU 560</b>		<b>Базисное значение для ускорения (Base Value Acceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация базисного значения для ускорения [SINC/c <sup>2</sup> ]. (Мастер-станция передает процентное значение, которое умножается на базисное значение, чтобы выйти на окончательное заданное ускорение.)				

Tab. В.102 PNU 560

<b>PNU 561</b>		<b>Окно сообщения “Скорость достигнута” (Velocity Target Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация мин./макс. скорости [SINC/c] компаратора скоростей. Окно сообщения “Скорость достигнута” для распознавания заданной скорости (макс. расстояние между заданным и фактическим значением скорости)				

Tab. В.103 PNU 561

<b>PNU 566</b>		<b>Ограничение хода (Stroke Limitation)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. допустимого перемещения (хода) [SINC] при активном регулировании частоты вращения. При активном регулировании частоты вращения фактическая позиция относительно стартовой позиции не должна изменяться больше, чем указано в этом параметре. Это позволяет при случайно активированном регулировании частоты вращения (например, отсутствует заготовка) исключить неконтролируемое перемещение координатного привода на значительное расстояние. Контроль можно деактивировать, установив бит CDIR.XLIM.				

Tab. В.104 PNU 566

<b>PNU 568</b>		<b>Окно сообщения “Отклонение регулируемой величины” (Velocity Difference Error Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация допустимого отклонения регулируемой величины [SINC/c] при активном регулировании частоты вращения				

Tab. В.105 PNU 568

**В.4.18 Проектные данные – режим прямой работы, общая информация**

<b>PNU 581</b>		<b>Ограничение моментов (Torque Limitation)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация макс. усилия [% базисного значения усилия, PNU 555] для режима прямой работы – позиции и скорости.				
– 0 = ток мотора отсутствует (0 A)				
– 1000 = базисное значение усилия, PNU 555				
Значение действительно как для положительного, так и отрицательного направления вращения.				

Tab. В.106 PNU 581

<b>PNU 582</b>		<b>Задержка запуска (Start Delay)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени задержки запуска [мс]. По команде запуска запускается отсчет времени. По истечении временного интервала запускается перемещение.				

Tab. В.107 PNU 582

<b>PNU 583</b>		<b>Условие запуска (Start Condition)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация условия запуска для команд на запуск в процессе выполнения заданий.				
	Значение	Пояснение		
	0x00 (0)	Игнорирование: игнорировать команду на запуск		
	0x01 (1)	Прерывание: незамедлительно переключиться на новое задание		
	0x02 (2)	Ожидание: запуск нового задания после Motion Complete		

Tab. В.108 PNU 583

<b>PNU 585</b>		<b>Компаратор позиций, мин. (Position Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения нижнего предела [SINC] компаратора позиций.				

Tab. В.109 PNU 585

<b>PNU 586</b>		<b>Компаратор позиций, макс. (Position Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения верхнего предела [SINC] компаратора позиций.				

Tab. В.110 PNU 586

<b>PNU 587</b>		<b>Компаратор позиций, время успокоения (Position Comparator, Window Time)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] компаратора позиций.				

Tab. B.111 PNU 587

<b>PNU 588</b>		<b>Компаратор скоростей, мин. (Velocity Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения нижнего предела [SINC/с] компаратора скоростей.				

Tab. B.112 PNU 588

<b>PNU 589</b>		<b>Компаратор скоростей, макс. (Velocity Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения верхнего предела [SINC/с] компаратора скоростей.				

Tab. B.113 PNU 589

<b>PNU 590</b>		<b>Компаратор скоростей, время успокоения (Velocity Comparator, Window Time)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] компаратора скоростей.				

Tab. B.114 PNU 590

<b>PNU 591</b>		<b>Компаратор усилий, мин. (Force Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения нижнего предела [% базисного значения усилия, PNU 555] компаратора усилий.				

Tab. B.115 PNU 591

<b>PNU 592</b>		<b>Компаратор усилий, макс. (Force Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения верхнего предела [% базисного значения усилия, PNU 555] компаратора усилий.				

Tab. B.116 PNU 592

<b>PNU 593</b>		<b>Компаратор усилий, время успокоения (Force Comparator, Window Time)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] компаратора усилий.				

Tab. B.117 PNU 593

<b>PNU 594</b>		<b>Компаратор времени, мин. (Time Comparator, Min.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения нижнего предела [мс] компаратора времени.				

Tab. B.118 PNU 594

<b>PNU 595</b>		<b>Компаратор времени, макс. (Time Comparator, Max.)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация значения верхнего предела [мс] компаратора времени.				

Tab. B.119 PNU 595

**В.4.19 Группа коэффициентов**

<b>PNU 600</b>		<b>Позиция в виде десятичной экспоненты (Position Notation Index)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: rw2
Чтение и параметризация десятичной степени, посредством которой 1 SINC пересчитывается в 1 базисную единицу измерения.				
<b>Пример:</b>				
Десятичная степень = -7				
Базисная единица измерения (0x01) = метр				
Расчет:				
– 1 SINC: $1 * 10^{-7} \text{ м} = 0,1 \text{ мкм}$				
– 10000 SINC: $10000 * 10^{-7} \text{ м} = 1 \text{ мм}$				

Tab. B.120 PNU 600

<b>PNU 601</b>		<b>Единица измерения для позиции (Position Dimension Index)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint8	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация системы измерений относительно базисной единицы.				
	Значение	Пояснение		
	0x00 (0)	не определено / зависит от пользователя		
	0x01 (1)	Метр (единица измерения СИ)		
	0x41 (65)	Градусы		
	0xF0 (240)	Дюймы/Inch		
	0xF6 (246)	Обороты		

Tab. B.121 PNU 601

**В.4.20 Параметры координатного привода: электрические приводы 1 - параметры механического оборудования**

<b>PNU 1000</b>		<b>Реверс (Polarity)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация направления вращения.				
	Значение	Пояснение		
	0x00	без реверса направления вращения (по умолчанию).		
	0x80	С реверсом направления вращения (все значения энкодера становятся отрицательными).		

Tab. В.122 PNU 1000

<b>PNU 1001</b>		<b>Разрешение энкодера (Encoder Resolution)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: ro
Чтение разрешения энкодера (отношение инкрементов энкодера к оборотам мотора).				
<b>Расчет разрешения энкодера:</b>				
$\text{Разрешение энкодера} = \frac{\text{Инкременты энкодера}}{\text{Обороты мотора}}$				
Субиндекс 1	Инкременты энкодера (Encoder Increments)			
Зависит от используемого энкодера, по умолчанию: 0x000007D0 (2000)				
Субиндекс 2	Обороты мотора (Motor Revolutions)			
Фикс.: 0x00000001 (1)				

Tab. В.123 PNU 1001

PNU 1002		Передаточное число редуктора (Gear Ratio)		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация передаточного числа редуктора (отношение оборотов мотора к оборотам шпинделя внутреннего редуктора → Страница 83)				
<b>Расчет передаточного числа редуктора:</b>				
$\text{Передаточное число редуктора} = \frac{\text{Обороты мотора}}{\text{Обороты шпинделя}}$				
Значения для оборотов мотора/шпинделя следует выбирать таким образом, чтобы результат был целым числом.				
Субиндекс 1	Обороты мотора (Motor Revolutions)			
Числитель передаточного числа редуктора.				
Субиндекс 2	Обороты шпинделя (Shaft Revolutions)			
Знаменатель передаточного числа редуктора.				

Tab. B.124 PNU 1002

PNU 1003		Коэффициент подачи (Feed Constant)		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация коэффициента подачи [SINC] (шаг шпинделя привода на один оборот → Страница 83)				
<b>Расчет постоянной подачи:</b>				
$\text{Постоянная подачи} = \frac{\text{Рабочий ход}}{\text{Обороты шпинделя}}$				
Субиндекс 1	Подача (Feed)			
Числитель коэффициента подачи.				
Субиндекс 2	Обороты шпинделя (Shaft Revolutions)			
Знаменатель коэффициента подачи.				

Tab. B.125 PNU 1003

<b>PNU 1005</b>		<b>Параметр координатного привода (Axis Parameter)</b>		
Субиндекс 2, 3	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация передаточного числа редуктора координатного привода. Относится только к внешним редукторам.				
Субиндекс 2	Редуктор координатного привода, числитель (Axis Gear, Numerator)			
Числитель передаточного числа редуктора.				
Субиндекс 3	Редуктор координатного привода, знаменатель (Axis Gear, Denominator)			
Знаменатель передаточного числа редуктора.				

Tab. B.126 PNU 1005

**В.4.21 Параметры координатного привода: электрические приводы 1 – параметры перемещения к началу отсчета**

<b>PNU 1010</b>		<b>Смещение нулевой точки привода (Offset Axis Zero Point)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация смещения нулевой точки привода [SINC]. Смещение нулевой точки привода (Home-Offset) определяет нулевую точку координатного привода (AZ) как опорную точку измерения относительно физической опорной точки (REF). Нулевая точка координатного привода (AZ) представляет собой опорную точку для нулевой точки проекта (PZ) и программных конечных положений. Все операции позиционирования относятся к нулевой точке проекта (PZ) → PNU 500. Нулевая точка привода (AZ) вычисляется из: $AZ = REF + \text{Смещение нулевой точки привода}$				

Tab. B.127 PNU 1010

<b>PNU 1011</b>		<b>Метод перемещения к началу отсчета (Homing Method)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация метода перемещения к началу отсчета → Страница 53.				

Tab. B.128 PNU 1011

<b>PNU 1012</b>		<b>Скорости (Velocities)</b>		
Субиндекс 1 ... 3	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация скоростей [SINC/c] в режиме перемещения к началу отсчета.				
Субиндекс 1		Скорость поиска (Search Velocity)		
Скорость при поиске точки отсчета (REF) для датчика начала отсчета или упора.				
Субиндекс 2		Рабочая скорость (Drive Velocity)		
Скорость при перемещении к нулевой точке координатного привода (AZ).				
Субиндекс 3		Скорость медленного перемещения (Crawling Velocity)		
Скорость медленного перемещения, для выхода за пределы датчика начала отсчета / концевого выключателя.				

Tab. B.129 PNU 1012

<b>PNU 1013</b>		<b>Ускорение/замедление (Acceleration/Deceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация ускорения/замедления [SINC/c <sup>2</sup> ] для режима перемещения к началу отсчета.				

Tab. B.130 PNU 1013

<b>PNU 1015</b>		<b>Макс. крутящий момент (Max. Torque)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация макс. допустимого крутящего момента [% базисного значения усилия, PNU 555] (посредством ограничения тока) при перемещении к началу отсчета.				
Если значение достигается за определенное время → PNU 1017, то упор распознается как точка начала отсчета и привод перемещается в нулевую точку.				

Tab. B.131 PNU 1015

<b>PNU 1016</b>		<b>Верхний предел скорости, распознавание упора (Block Detection Velocity Limit)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация предельного значения скорости для распознавания упора при перемещении к началу отсчета (метод перемещения к началу отсчета: упор).				

Tab. B.132 PNU 1016

<b>PNU 1017</b>		<b>Время успокоения, распознавание упора (Block Detection Window Time)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] для распознавания упора при перемещении к началу отсчета (метод перемещения к началу отсчета: упор).				

Tab. B.133 PNU 1017

**V.4.22 Параметры привода: электрические приводы 1 - параметры регулятора**

<b>PNU 1022</b>		<b>Окно сообщений “Цель достигнута” (Position Target Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение и параметризация цели [SINC] – величины, на которую текущая позиция может отклоняться от целевой позиции, чтобы ее можно было бы еще интерпретировать как находящуюся в целевом окне. Диапазон окна сообщения соответствует параметризованному значению, увеличенному в два раза. Заданная/целевая позиция располагается посередине окна.				

Tab. B.134 PNU 1022

<b>PNU 1023</b>		<b>Время успокоения для цели достигнуто (Position Target Window Time)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация времени успокоения [мс]. По достижении диапазона целевых позиций запускается отсчет времени успокоения. Если фактическая позиция по истечении времени успокоения находится в пределах окна (диапазона) целевых позиций, то устанавливается бит SPOS.MC.				

Tab. B.135 PNU 1023

<b>PNU 1024</b>		<b>Параметры регулятора (Position Control Parameter Set)</b>		
Субиндекс 1 ... 7	Класс: Struct	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация параметров, относящихся к регулированию.				
Субиндекс 1	Усиление, позиция (Gain Position)		Тип данных: uint32	
Усиление позиционного регулятора.				
Субиндекс 2	Усиление, скорость (Gain Velocity)		Тип данных: uint32	
Усиление регулятора скорости.				
Субиндекс 3	Интегральная составляющая, скорость (I-Fraction Velocity)		Тип данных: uint32	
Интегральная составляющая регулятора скорости.				
Субиндекс 4	Усиление, ток (Gain Current)		Тип данных: uint32	
Усиление регулятора тока.				
Субиндекс 5	Интегральная составляющая, ток (I-Fraction Current)		Тип данных: uint32	
Интегральная составляющая регулятора тока.				
Субиндекс 6	Постоянная времени, фильтр скорости (Time Constant Velocity Filter)		Тип данных: uint32	
Постоянная времени для фильтрации частоты вращения мотора.				
Субиндекс 7	Макс. поправочная скорость (Max. Correction Velocity)		Тип данных: int32	
Макс. значение скорости для коррекции ошибки рассогласования.				

Tab. B.136 PNU 1024

<b>PNU 1025</b>		<b>I<sup>2</sup>t-параметр (I<sup>2</sup>t Parameter)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация интеграла I <sup>2</sup> t [мс].				
Субиндекс 1	Постоянная времени мотора, возрастающий интеграл I <sup>2</sup> t (Motor Time Constant, Rising I <sup>2</sup> t-Integral)			
Постоянная времени мотора возрастающего интеграла I <sup>2</sup> t для системы контроля температуры мотора.				
Субиндекс 2	Постоянная времени мотора, уменьшающийся интеграл I <sup>2</sup> t (Motor Time Constant, Falling I <sup>2</sup> t-Integral)			
Постоянная времени мотора уменьшающегося интеграла I <sup>2</sup> t для системы контроля температуры мотора. Для защиты мотора ток автоматически ограничивается до номинального тока мотора → PNU 1035.				

Tab. B.137 PNU 1025

<b>PNU 1026</b>		<b>Предельные значения I<sup>2</sup>t (I<sup>2</sup>t Limits)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Struct	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2/ro
Чтение или параметризация предельных/пороговых значений [%] устройства контроля I <sup>2</sup> t.				
Субиндекс 1	Пороговое значение тревоги I <sup>2</sup> t (I <sup>2</sup> t Warning Level)			Доступ: rw2
Пороговое значение тревоги устройства контроля I <sup>2</sup> t мотора.				
Субиндекс 2	Предельное значение ошибки I <sup>2</sup> t (I <sup>2</sup> t Error Limit)			Доступ: ro
Предельное значение ошибки устройства контроля I <sup>2</sup> t мотора.				

Tab. B.138 PNU 1026

<b>PNU 1027</b>		<b>Текущее I<sup>2</sup>t-значение (Actual I<sup>2</sup>t Value)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущего уровня заполнения [%] устройства контроля I <sup>2</sup> t для мотора.				

Tab. B.139 PNU 1027

<b>PNU 1029</b>		<b>Замедление “Быстрая остановка” (Quick Stop) (Quick Stop Deceleration)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация замедления при Quick-Stop [SINC/c <sup>2</sup> ].				

Tab. B.140 PNU 1029

**В.4.23 Параметры координатного привода: электрические приводы 1 – электронная фирменная табличка**

<b>PNU 1030</b>		<b>Тип мотора (Motor Type)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: го
Чтение типа мотора.				
	Значение	Пояснение		
	0x0008 (8)	Шаговый мотор		

Tab. В.141 PNU 1030

<b>PNU 1034</b>		<b>Макс. ток (Max. Current)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: го
Чтение значения макс. тока мотора [mA].				
Значение всегда положительно. Внутри выполняется ограничение макс. “положительного” и “отрицательного” тока.				

Tab. В.142 PNU 1034

<b>PNU 1035</b>		<b>Номинальный ток мотора (Motor Rated Current)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: го
Чтение номинального тока мотора [mA] (данные фирменной таблички).				

Tab. В.143 PNU 1035

<b>PNU 1036</b>		<b>Номинальный момент мотора (Motor Rated Torque)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: gw2
Чтение или параметризация номинального момента мотора [мН·м].				

Tab. В.144 PNU 1036

**В.4.24 Параметры координатного привода: электрические приводы 1 – контроль состояния покоя**

<b>PNU 1040</b>		<b>Заданная позиция (Setpoint Position)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение заданной позиции [SINC] последнего задания на перемещение.				

Tab. В.145 PNU 1040

<b>PNU 1041</b>		<b>Текущая позиция (Position Actual Value)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущей позиции [SINC] привода.				

Tab. В.146 PNU 1041

<b>PNU 1042</b>		<b>Окно позиции положения покоя (Standstill Position Window)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация окна позиции положения покоя [SINC]. Значение позиции, на которую привод может перемещаться после сигнала МС, пока не сработает контроль состояния покоя.				

Tab. В.147 PNU 1042

<b>PNU 1043</b>		<b>Задержка срабатывания, состояние покоя (Standstill Window Time)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация времени контроля состояния покоя [мс]. Время, которое привод должен находиться вне окна позиции состояния покоя, пока не сработает контроль состояния покоя.				

Tab. В.148 PNU 1043

**В.4.25 Параметры координатного привода: электрические приводы 1 - контроль ошибки рассогласования**

<b>PNU 1045</b>		<b>Задержка срабатывания для ошибки рассогласования (Following Error Timeout)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация времени успокоения [мс] для распознавания отклонения регулируемой величины (ошибка рассогласования, скорость). Время, в течение которого разность между заданной и фактической величиной должна превышать макс. допустимое отклонение регулируемой величины до вывода ошибки рассогласования.				

Tab. В.149 PNU 1045

**В.4.26 Параметры привода: электрические приводы 1 – данные мотора**

<b>PNU 1059</b>		<b>Текущий ток мотора (Actual Motor Current)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущего значения тока мотора [mA].				

Tab. В.150 PNU 1059

**В.4.27 Параметры привода: электрические приводы 1 – данные температуры**

<b>PNU 1063</b>		<b>Текущая температура ЦП (Actual Temperature CPU)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущей температуры [°C] главного ЦП.				

Tab. В.151 PNU 1063

<b>PNU 1065</b>		<b>Мин./макс. температура ЦП (Min./Max. Temperature CPU)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: ro
Чтение допустимого диапазона температуры [°C] главного ЦП.				
Субиндекс 1	Мин. температура ЦП (Min. Temperature CPU)			
Мин. температура главного ЦП.				
Субиндекс 2	Макс. температура ЦП (Max. Temperature CPU)			
Макс. температура главного ЦП.				

Tab. В.152 PNU 1065

<b>PNU 1066</b>		<b>Текущая температура выходного каскада (Actual Temperature Output Stage)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущей температуры [°C] выходного каскада (силовой блок контроллера).				

Tab. B.153 PNU 1066

<b>PNU 1068</b>		<b>Мин./макс. температура выходного каскада (Min./Max. Temperature Output Stage)</b>		
Субиндекс 1, 2	Класс: Array	Тип данных: int8	FW ...	Доступ: ro
Чтение допустимого диапазона температуры [°C] выходного каскада (силовой блок контроллера).				
Субиндекс 1	Мин. температура выходного каскада (Min. Temperature Output Stage)			
Мин. температура выходного каскада.				
Субиндекс 2	Макс. температура выходного каскада (Max. Temperature Output Stage)			
Макс. температура выходного каскада.				

Tab. B.154 PNU 1068

**В.4.28 Параметры привода: электрические приводы 1 – общие данные привода**

<b>PNU 1071</b>		<b>Нагрузка от инструмента/основная масса (Tool Load/Ground Mass)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: rw2
Чтение или параметризация нагрузки от инструмента/основной массы.				
Линейный привод: подвижная основная масса [г].				
Поворотный привод: Момент инерции основной массы на выходе редуктора [кг·м <sup>2</sup> * 10 <sup>-7</sup> ].				

Tab. B.155 PNU 1071

<b>PNU 1073</b>		<b>Текущее напряжение промежуточного контура (Actual Intermediate Circuit Voltage)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: ro
Чтение текущего значения напряжения промежуточного контура [мВ] контроллера.				

Tab. B.156 PNU 1073

<b>PNU 1074</b>		<b>Текущее напряжение управляющего блока (Actual Control Section Voltage)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint32	FW ...	Доступ: го
Чтение текущего значения напряжения управляющего блока [мВ] контроллера.				

Tab. B.157 PNU 1074

<b>PNU 1075</b>		<b>Текущий ток ветви обмотки (Actual Phase Current)</b>		
Субиндекс 1 ... 3	Класс: Array	Тип данных: int32	FW ...	Доступ: го
Чтение текущих значений тока [mA] в ветвях отдельных обмоток мотора.				
Субиндекс 1	Текущий ток ветви обмотки 1 (Actual Phase Current 1)			
Текущее значение тока в 1-й ветви обмотки мотора.				
Субиндекс 2	Текущий ток ветви обмотки 2 (Actual Phase Current 2)			
Текущее значение тока во 2-й ветви обмотки мотора.				
Субиндекс 3	Текущий ток ветви обмотки 3 (Actual Phase Current 3)			
Текущее значение тока в 3-й ветви обмотки мотора.				

Tab. B.158 PNU 1075



Перезапись PNU 1080 (базовый коэффициент или коэффициент, зависящий от веса) может привести к увеличению тока мотора и, соответственно, перерегулированию ускорений при пилотном управлении крутящим моментом. При этом привод подвергается значительным нагрузкам.

Коэффициенты рассчитываются на основании параметров (мотор, редуктор, постоянная подачи, ...) Festo Configuration Tools (FCT), записываются в PNU 1080 и не подлежат изменению.

<b>PNU 1080</b>		<b>Пилотное управление крутящим моментом (Torque Feed Forward Control)</b>		
Субиндекс 1	Класс: Var	Тип данных: uint16	FW ...	Доступ: rw1
Чтение или параметризация доли упреждающей коррекции момента [%] в прямом режиме позиционирования и скорости.				
– 0 = неактивно				
– 1000 = активно				
Значение упреждающей коррекции момента складывается с заданным значением регулятора тока. Значение рассчитывается на основе ускорения.				

Tab. B.159 PNU 1080

## C Festo Parameter Channel (FPC)

### C.1 FPC для циклических данных входов/выходов

FPC предназначен для передачи параметров в циклические данные входов/выходов. Для этого 8 байтов данных входов/выходов, соответствующие стандарту FHPP, дополняются еще 8 байтами данных входов/выходов.

Данные	Байт 1 ... 8								Байт 9 ... 16							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Данные O	Байты управления стандарта FHPP								Данные управления FPC							
Данные I	Байты состояния стандарта FHPP								Данные состояния FPC							

Tab. C.1 Циклические данные входов/выходов, стандарт FHPP + FPC



Контроллер мотора CMMO-ST поддерживает только расширенную функциональность Enhanced Festo Parameter Channel EFPC в соответствии с → Разделом C.2.

### C.2 Обзор EFPC

Расширенный канал параметров EFPC позволяет выполнять автоматизированную передачу параметров и большого количества данных в виде файла параметров.



Функциональные модули, облегчающие внедрение данного вида передачи данных, доступны для некоторых систем управления на сайте → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

#### C.2.1 Структура EFPC

Расширенный канал параметров EFPC использует 8 байтов FPC.

Структура EFPC показана в → Tab. C.2.

Данные	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Данные O	FPC	Данные управления и состояния в зависимости от режима передачи						
Данные I	FPCS	→ Раздел C.2.2						

Tab. C.2 Общая структура EFPC



В общих случаях руководствуйтесь спецификацией мастера шины для отображения слов и двойных слов (Intel/Motorola). Например, по Modbus отображение выполняется в виде “big endian” (сначала старший значащий бит).

## C.2.2 FPCC и FPCCS – режим передачи, идентификаторы запросов (Request-ID) и ответов (Response-ID)

Переключение режима передачи осуществляется при помощи битов 4–7 байта 1 согласно

→ Tab. C.3.

FPCC/FPCCS <sup>1)</sup>	Режим	Функция
0001xxxx	Параметры	Передача PNU (16 бит) → Раздел C.3
0100xxxx	Файл	Передача файла параметров → Раздел C.4

1) неуказанные значения = резерв

Tab. C.3 FPCC/FPCCS – кодирование режима передачи

Биты 0–3 байта 1 содержат Request-ID или Response-ID → Tab. C.4 и Tab. C.5.

FPCC <sup>2)</sup>	Значение	Функция	Допускается режимом	
			Параметры	Файл
xxxx0000	0	Нет задания	x	x
xxxx0100	4	Выгрузка файла параметров		x
xxxx0101	5	Загрузка файла параметров		x
xxxx0110	6	Запрос значения параметра (массив)	x	
xxxx1000	8	Изменение значения параметра (массив, двойное слово)	x	

2) неуказанные значения = резерв

Tab. C.4 FPCC – кодирование Request-ID

FPCCS <sup>3)</sup>	Значение	Функция	Допускается режимом	
			Параметры	Файл
xxxx0000	0	Нет ответа	x	x
xxxx0011	3	Передача файла параметров активна		x
xxxx0101	5	Параметр передан (массив, двойное слово)	x	
xxxx0111	7	Задание невозможно выполнить (передача параметра или файла параметров невозможна)	x	x

3) неуказанные значения = резерв

Tab. C.5 FPCCS – кодирование Response-ID

### С.3 Передача параметров (PNU, внутренние объекты)

#### С.3.1 Структура EFPC при передаче параметров

Структура EFPC при передаче параметров представлена в → Tab. С.6.

Данные	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Данные 0	FPCC	Субиндекс	Номер параметра (PNU)		Значение параметра (PWE)			
Данные 1	FPCS	Субиндекс	Номер параметра (PNU)		Значение параметра (PWE) / Код ошибки			

Tab. С.6 Структура EFPC для передачи параметров

#### С.3.2 Процесс передачи параметров

Передача параметров осуществляется следующим образом:

1. Запуск передачи.
2. Ожидание ответного сообщения “Параметр передан”.
3. Между двумя последовательными заданиями следует отправить идентификатор задания 0 (нет задания, “Null-Request”) и дождаться идентификатора ответа 0 (нет ответа).

Это исключает возможность интерпретации “старого” ответа как “нового”.

Одновременно с передачей данных система управления должна анализировать возможные ошибки.

До и после передачи параметров система управления и контроллер мотора обмениваются сообщением “Нет задания”.



Чтобы записанные параметры сохранялись с защитой от сбоя сетевого питания, их необходимо защитить на длительное время путем записи PNU 127:2 со значением 1.

#### С.3.3 Пример передачи параметров

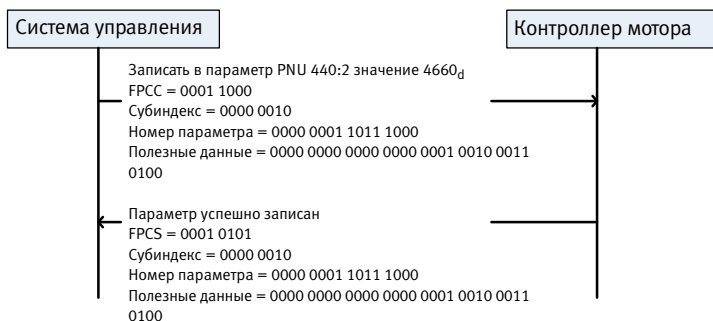


Fig. С.1 Пример процесса передачи параметров

**С.3.4 Коды ошибок**

Сообщения об ошибках выводятся в FPCS, а код ошибки передается в полезных данных.

<b>Код ошибки</b>		<b>Ошибка</b>
0	0x00	Недопустимый PNU
1	0x01	Значение параметра не может быть изменено
2	0x02	Превышено нижнее или верхнее предельное значение
3	0x03	Ошибочный субиндекс
11	0x0B	Нет приоритета управления
17	0x11	Задание в данном рабочем состоянии не может быть выполнено
101	0x65	Festo: ReqID не поддерживается
102	0x66	Festo: параметр WriteOnly (только запись)

Tab. C.7 Коды ошибок при передаче параметров

## С.4 Передача файла параметров

### С.4.1 Структура EFPC при передаче файла параметров

Расширенный канал параметров EFPC позволяет выполнять автоматизированную передачу всех конфигурируемых параметров контроллера мотора в виде файла параметров.

Это позволяет реализовать функцию сервера параметров.

Данный метод можно использовать со всеми системами управления, поддерживающими работу с подобными файлами.



Функциональные модули, облегчающие внедрение данного вида передачи данных, доступны для некоторых систем управления на сайте → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

Структура EFPC при передаче файла параметров показана в → Tab. С.8.

Данные	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
Данные O	FPCC	Идентификатор пакета		Пакет полезных данных				
		3 бита управле- ния	5 бит для по- рядкового номера					
Данные I	FPCS	Идентификатор пакета		Пакет полезных данных				
		3 бита состоя- ния	5 бит для по- рядкового номера					

Tab. С.8 Структура EFPC для передачи файла параметров

### С.4.2 Идентификатор пакета

Идентификатор пакета делится на 2 части. Первые 3 бита содержат информацию об управлении и состоянии. Последующие 5 бит содержат порядковые номера пакетов данных → Раздел С.4.5.

Биты управления/ состояния	Функция	Содержимое полезных данных
000xxxxx	Передача данных активна	Данные отсутствуют / пакет полезных данных
001xxxxx	Запустить передачу данных	Данные отсутствуют / Размер файла параметров в байтах
010xxxxx	Остановить передачу дан- ных	Данные отсутствуют
011xxxxx	Ошибка	Данные отсутствуют / код ошибки

Tab. С.9 Идентификатор пакета – 3 бита управления и состояния

### С.4.3 Файл параметров и пакет полезных данных

#### Файл параметров

Файл параметров выполняет роль контейнера для всего набора параметров контроллера мотора. Это позволяет выполнять перенос параметров с одного контроллера мотора на другой. Файл параметров состоит из трех частей: заголовка, области данных и контрольного значения CRC.

Начало файла _____	256 байт	Заголовок
	n байт	Область данных (объекты)
	2 байта	Контрольное значение CRC
Конец файла _____		

Fig. С.2 Структура файла параметров

При выгрузке файла параметров выполняется перенос значений параметров из постоянной памяти контроллера мотора.

Если параметры контроллера были изменены во время работы, то они остаются активными, однако не сохраняются в ПЗУ контроллера мотора и удаляются после перезапуска устройства. Посредством PNU 127:2 можно сохранить текущие параметры в ПЗУ.

#### Пакет полезных данных

Перед передачей файл параметров разделяется на 6-байтовые блоки, а по завершении снова соединяется.

LSB (младший бит) полезных данных содержится в байте 3 (Little Endian), т. е. сразу после заголовка протокола 8 байт EFPC. Если полезные данные отсутствуют, то все биты равны нулю.

Если последнее переданное сообщение с данными больше не использует все 6 байтов для файла параметров, то оставшиеся байты заполняются нулями. На основании размера файла параметров, который был передан при запуске, становится известно до какого момента должен выполняться анализ данных.

#### C.4.4 Проверка и активация файла параметров

Контроллер мотора автоматически проверяет совместимость переданного файла параметров с устройством. Эти проверки выполняются после завершения и перед началом загрузки файла, а также непосредственно после отправки информации в заголовке. Если файл параметров несовместим, то контроллер мотора возвращает ошибку с соответствующим кодом.

#### Активация переданного файла параметров

После загрузки файл параметров сохраняется в памяти (ПЗУ) контроллера мотора, а его предыдущая версия файла (хранится в ПЗУ) удаляется, если новый файл успешно проходит проверку. При этом текущие активные параметры пока не меняются.

Параметры нового файла параметров **активируются лишь после:**

- перезапуска контроллера мотора
  - установить PNU 127, субиндекс 3 “Reset Device”
  - выключить / включить электропитание
  - меню плагина FCT [Элемент][Онлайн][Перезапуск контроллера] ([Component][Online][Restart Controller])
- установки PNU 127, субиндекс 4 “Загрузить значения параметров из файла параметров”  
Однако при этом способе **не** применяются изменения, внесенные в параметры управления ошибками.

#### C.4.5 Процесс передачи файла параметров

Передача файла параметров осуществляется следующим образом:

1. Запустить передачу данных. Порядковый номер начинается с 0.
2. Передать пакеты полезных данных и увеличить порядковый номер.

В качестве подтверждения каждый раз после отправки пакета данных отправляется ответ с соответствующим идентификатором пакета. Данные файла параметров передаются начиная с порядкового номера 1. Как только значение порядкового номера достигает предельного 31, отсчет начинается вновь с 0.

В данном варианте EFPC отпадает необходимость в промежуточном шаге “нет задания”, поскольку идентификатор пакета изменяется в каждом новом сообщении.

3. Передача данных завершена или выполнить остановку передачи.

Одновременно с передачей данных система управления должна анализировать возможные ошибки. До и после передачи данных система управления и контроллер мотора циклически обмениваются сообщением “Нет задания”.

Остановка или сообщение об ошибке могут записываться в любой момент в биты управления и прерывать выгрузку или загрузку. При этом проверка порядкового номера не выполняется.

### C.4.6 Примеры передачи файла параметров

#### Выгрузка файла параметров – контроллер мотора отправляет файл параметров вышестоящей системе управления

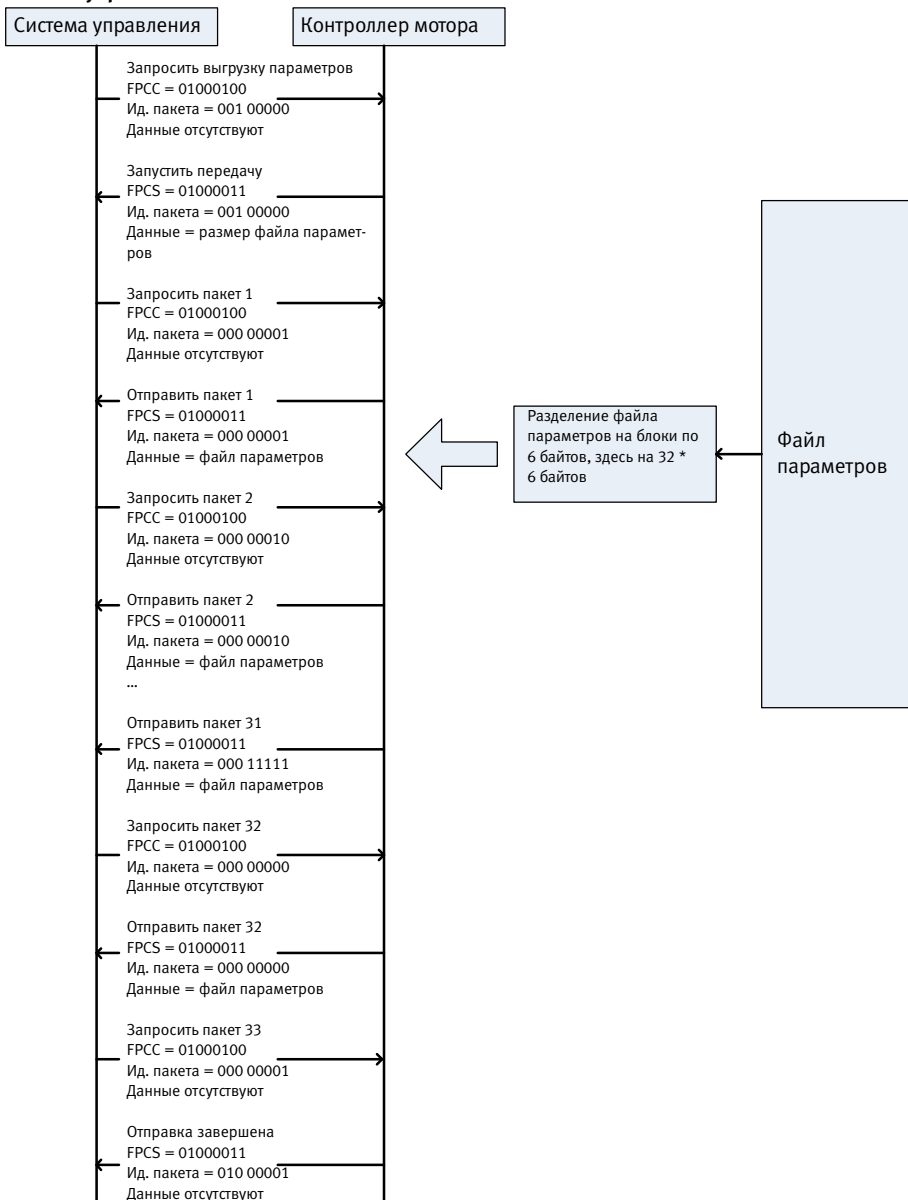


Fig. C.3 Процесс выгрузки файла параметров

**Загрузка файла параметров – вышестоящая система управления отправляет файл параметров в контроллер мотора**

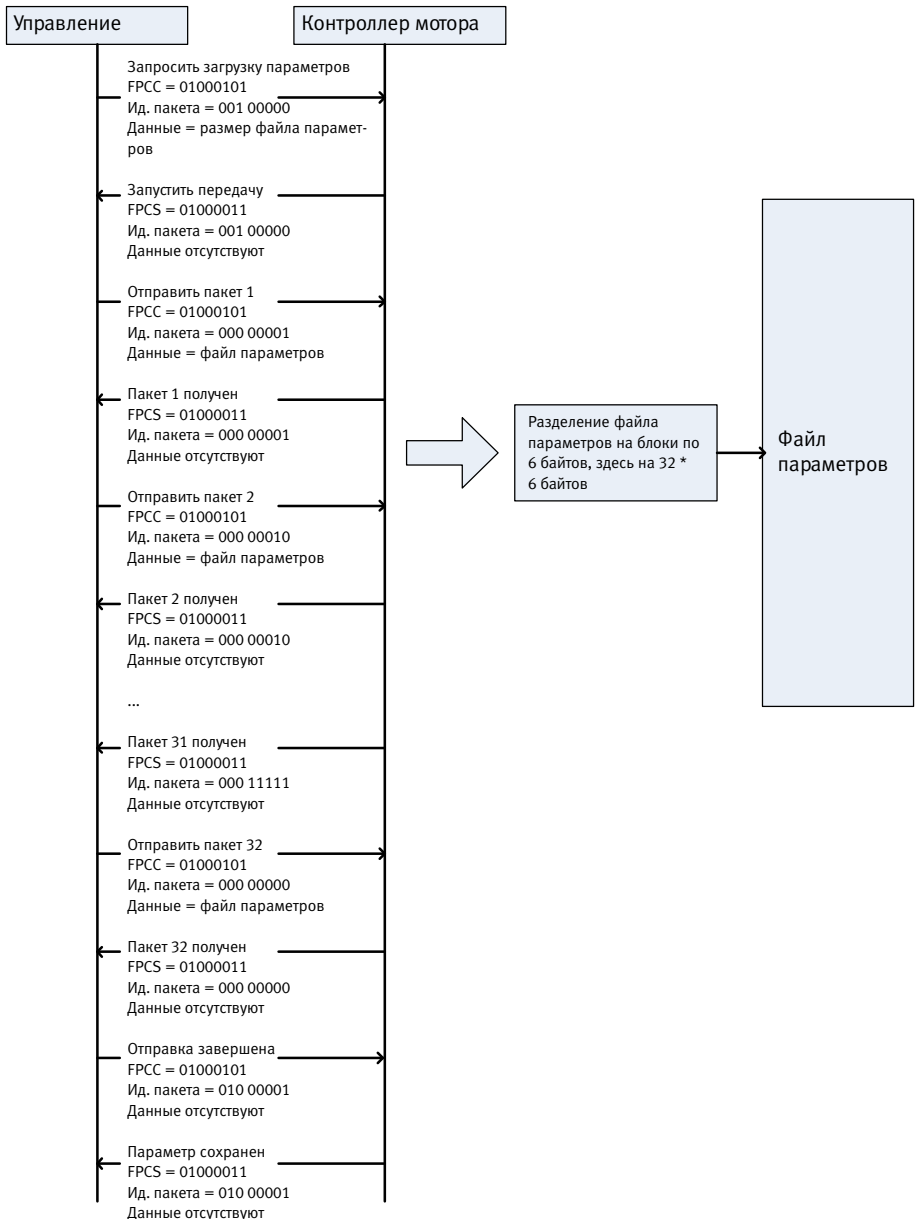


Fig. C.4 Процесс загрузки файла параметров

**Ошибка в ходе выгрузки файла параметров**

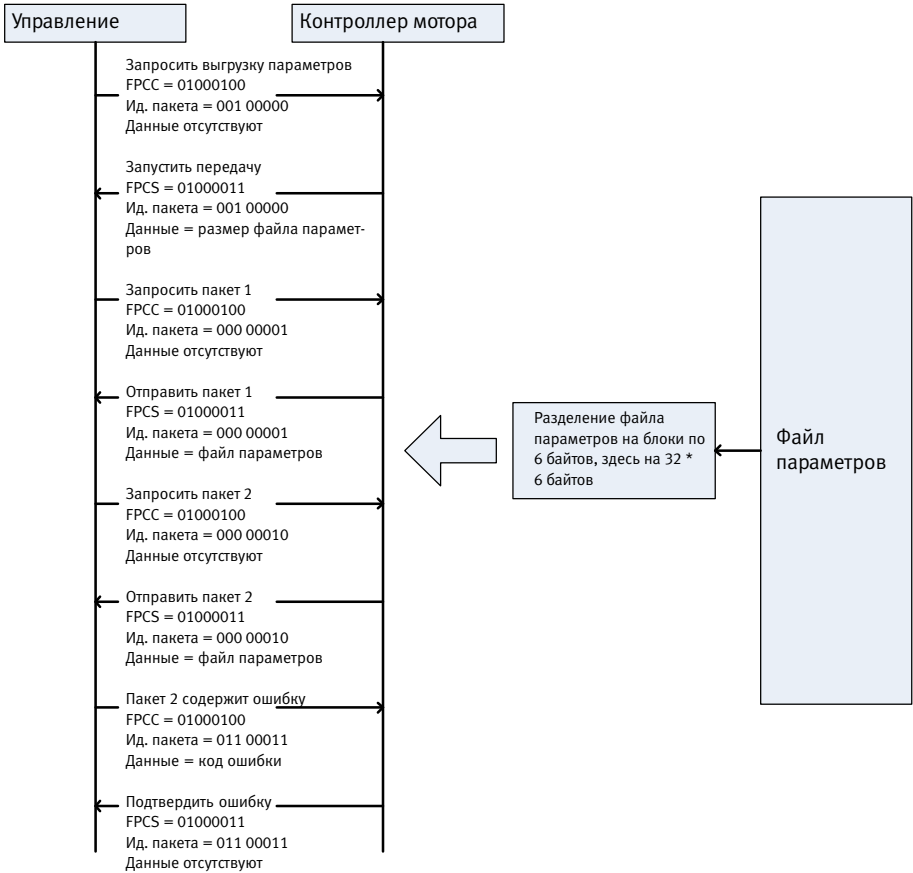


Fig. C.5 Ошибки при выгрузке параметров

### Ошибка в ходе загрузки файла параметров

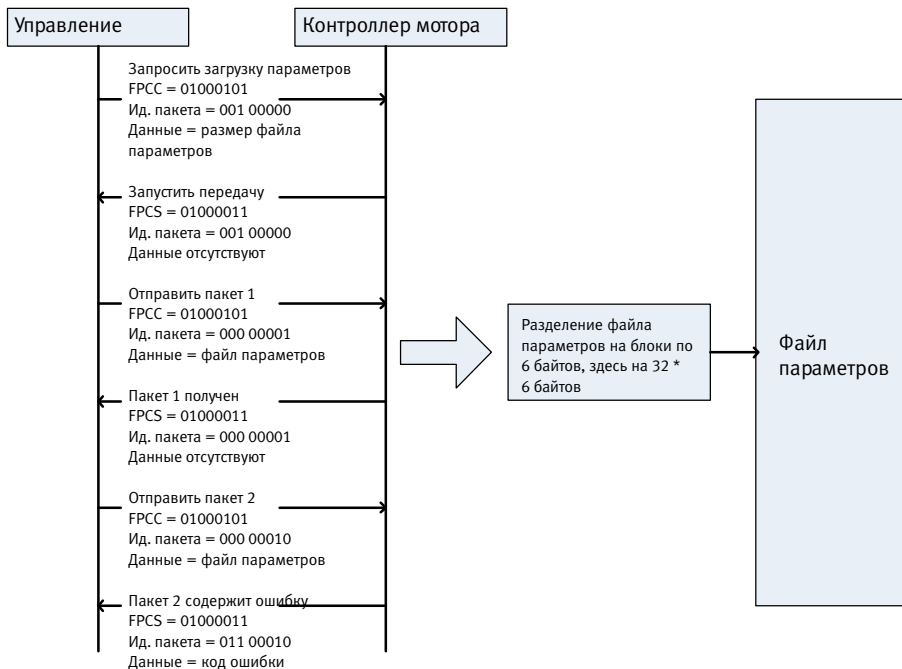


Fig. C.6 Ошибки при загрузке параметров

### Загрузка файла параметров – FPCC не поддерживается

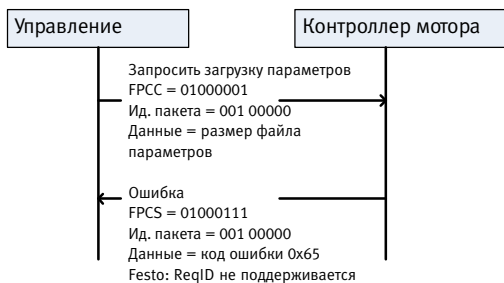


Fig. C.7 Ошибка FPCC не поддерживается

Значение, указанное в FPCC, не может быть проанализировано. Содержимое в FPCC Request ID не поддерживается.

**Загрузка файла параметров – EFPC заблокирован**



Fig. C.8 Ошибка EFPC заблокирована

При активной передаче параметров определенные функции блокируются, например, в ходе загрузки невозможно переключиться на загрузку и наоборот, не остановив перед этим передачу данных от контроллера.

### С.4.7 Коды ошибок

При передаче файла параметров ошибки передаются в зависимости от типа в FPCS или в идентификаторе пакета EFPC.

#### Тип ошибки 1 – ошибка отображается в FPCS (FPCS = xxxx0111)

Данный вариант доступен для всех видов FPC, в т.ч. всех типов EFPC. Код ошибки передается в полезных данных согласно следующей таблице:

Код ошибки		Ошибка
17	0x11	Задание в данном рабочем состоянии не может быть выполнено. В текущем рабочем состоянии или в текущей конфигурации (например, EFPC не параметризован) передача файла параметров невозможна.
101	0x65	Festo: ReqID не поддерживается.

Tab. С.10 Коды ошибок при передаче файла параметров – тип ошибки 1

#### Тип ошибки 2 – ошибка отображается в битах управления (ид. пакета = 011xxxxx)

Байт 3 содержит коды ошибок, которые контроллер мотора передает в систему управления. Если система управления посылает ошибку или ошибка контроллера мотора приводит к прерыванию передачи файла параметров, то эта информация сохраняется в памяти диагностики контроллера мотора. Система управления не отправляет номер ошибки в полезных данных. Контроллер мотора пересылает системе управления ошибку состояния без текста в полезных данных.

Код ошибки		Ошибка
0	0x00	Сообщение об ошибке от системы управления
1	0x01	Неправильная последовательность полученных пакетов (порядковый номер)
2	0x02	Предел времени между 2 пакетами
3	0x03	Формат сообщения недействителен
4	0x04	Неправильная последовательность команд, например, перезапуск без остановки
5	0x05	Ошибка при чтении (длина файла параметров недействительна или неправильное состояние передачи)
6	0x06	Ошибка при записи файла параметров
7	0x07	Размер полученных или отправленных данных не совпадает
8	0x08	Ошибка при доступе к файлу параметров, например, отсутствует приоритет управления
9	0x09	Предел времени при доступе к файлу параметров, например, ошибка все еще присутствует и ожидает квитирования

Tab. С.11 Коды ошибок при передаче файла параметров – тип ошибки 2

Ошибки отличаются результатом воздействия на процесс передачи → Tab. С.12:

Передача	Результат	Ошибка	
		Код ошибки	Ошибка
... не прерывается	Если на контроллер мотора после возникновения ошибки подается синтаксически правильный запрос, то процесс выгрузки/загрузки может быть продолжен. Для прерывания передачи необходимо отправить запрос на остановку.	Тип ошибки 1: передается в FPCS	
		17 (0x11)	Задание в данном рабочем состоянии не может быть выполнено
		101 (0x65)	Festo: ReqID не поддерживается
		Тип ошибки 2: передается в идентификаторе пакета	
		1 (0x01)	Неправильная последовательность полученных пакетов
		3 (0x03)	Формат сообщения недействителен
		4 (0x04)	Неправильная последовательность команд
... прерывается	В случае сообщений об ошибках, посылаемых системой управления, передача данных прерывается. Анализ полезных данных в данном случае не производится. Различение причин разных ошибок предусматривается в системе управления в качестве опции. Если передача данных прерывается, то все переданные в контроллер на этот момент данные сбрасываются. Система управления должна реагировать таким же образом.	Тип ошибки 2: передается в идентификаторе пакета	
		0 (0x00)	Сообщение об ошибке от системы управления
		2 (0x02)	Предел времени между 2 пакетами
		5 (0x05)	Ошибка при чтении
		6 (0x06)	Ошибка при записи
		7 (0x07)	Размер полученных данных не совпадает с ожидаемым
		8 (0x08)	Ошибка файла параметров
		9 (0x09)	Доступ к файлу параметров

Tab. C.12 Результат воздействия ошибки на процесс передачи



В случае ошибок, приводящих к прерыванию передачи данных, на 7-сегментном индикаторе контроллера СММО-ST отображается номер E27, при этом выполняется запись в память диагностики. В этом случае ошибку следует квитировать посредством функции управления “Reset Fault” или FCT.

## D **Диагностические сообщения**



Пояснение классификации, поддерживающей параметризацию, реакций на ошибки, опций сохранения результатов диагностики и возможностей квитирования → 7.2.2.

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>01h</b>	<b>Программная ошибка</b> (Software error)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Установлена внутренняя ошибка встроенного ПО.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратиться в сервисный центр фирмы Festo.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитруется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: А</p>		
<b>02h</b>	<b>Файл параметров по умолчанию недействителен</b> (Default parameter file invalid)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>При проверке файла параметров по умолчанию установлена ошибка. Файл поврежден.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снова загрузить файл параметров по умолчанию в устройство путем обновления встроенного ПО. Если ошибка продолжает появляться, возможна неисправность памяти, и устройство следует заменить.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитруется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: А</p>		
<b>05h</b>	<b>Определение нулевого угла</b> (Zero angle determination)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Не удалось однозначно определить положение ротора. Точка коммутации недействительна.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеется ли мотор с энкодером? Если да, то подключен ли кабель энкодера? Привод заблокирован: необходимо обеспечить возможность свободного перемещения.</li> <li>• Недопустимо высокая нагрузка: уменьшите нагрузку.</li> <li>• Координатный привод недостаточно жестко закреплен: сделайте крепление более жестким.</li> <li>• Полезная нагрузка недостаточно жестко закреплена на координатном приводе: сделайте соединение более жестким.</li> <li>• Полезная нагрузка подвержена колебаниям: увеличьте жесткость нагрузки; измените собственную частоту нагрузки.</li> <li>• При монтаже нескольких приводов в системе, подверженной колебаниям: несколько раз последовательно выполните поиск точек коммутации.</li> <li>• Параметры регулятора неправильно настроены: определите и верно настройте параметры регулятора. Для этого, возможно, понадобится провести поиск точек коммутации без нагрузки (отсоединить нагрузку, правильно настроить массу инструмента и дополнительную массу), запустить координатный привод, подсоединить нагрузку (правильно настроить массу инструмента и дополнительную массу), определить новые параметры регулятора (см. справочную информацию FCT по параметризации регулятора), перенастроить параметризацию привода и заново запустить поиск точек коммутации с новыми параметрами регулятора.</li> <li>• Эта ошибка также может возникнуть в том случае, если заданная сила тока мотора слишком мала для перемещения вала и нагрузки (при ее наличии). При необходимости скорректируйте настройки тока мотора.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: А</p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>06h</b>	<b>Измерительная система</b> (Encoder)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: всегда
<p>При анализе энкодера возникла ошибка. Текущие значения позиции могут быть ошибочны.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте кабель энкодера и разъем на предмет короткого замыкания, обрывов, неправильного подключения контактов.</li> <li>• Выполните сброс ПО с поиском угла коммутации и перемещением к началу отсчета.</li> <li>• Если ошибка не исчезает, причина может быть в неисправном оборудовании (энкодере).</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A</p>		
<b>09h</b>	<b>Определение смещения для замера тока</b> (Offset determination for current measurement)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: всегда
<p>При инициализации замера тока возникает ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните сброс ПО.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A</p>		
<b>0Ah</b>	<b>Общая ошибка</b> (General error)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: всегда
<p>Возникла внутренняя ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Следует заново запустить устройство. Если ошибка часто возникает, обратитесь в сервисный центр Festo.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: B</p>		
<b>0Bh</b>	<b>Файл параметров недействителен</b> (Parameter file invalid)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: всегда
<p>Не задан ни один действительный набор параметров. По истечении некоторого времени, после того, как будет создан файл параметров, проводится обновление встроенного ПО: появляется возможность автоматически загрузить большое количество данных из файла параметров. Те параметры, которые не могут быть инициализированы по файлу параметров, загружаются из файла параметров по умолчанию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Загрузите действительный набор параметров в устройство. Если ошибка не исчезает, причина может быть в неисправном оборудовании.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A</p>		
<b>0Ch</b>	<b>Ошибка при выполнении обновления встроенного ПО</b> (Firmware update execution error)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: опционально
<p>Обновление встроенного ПО проведено или завершено неправильно.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение Ethernet между устройством и ПК. Перезапустите устройство и выполните повторное обновление встроенного ПО. Убедитесь, что для устройства выбрано правильное встроенное ПО. До успешного завершения обновления встроенного ПО остается активным предыдущее встроенное ПО. Если эта ошибка появляется снова, причина может быть в неисправном оборудовании.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A</p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>0Dh</b>	<b>Перегрузка по току</b> (Overcurrent)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Короткое замыкание в моторе, в кабелях или в тормозном прерывателе. Выходной каскад неисправен. Неправильная параметризация регулятора тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверить параметризацию регулятора тока. Неправильно параметризованный регулятор тока может (вследствие колебаний) создавать токи силой до предельного значения короткого замыкания. Такие токи, как правило, четко различимые на слух (высокочастотный свист). Проверка с помощью функции следа (Trace) в FCT (фактическое значение активного тока).</li> <li>Сообщение об ошибке непосредственно при подключении к источнику напряжения нагрузки: короткое замыкание в выходном каскаде. Устройство следует заменить.</li> <li>Сообщение об ошибке только после разблокировки выходного каскада: отсоедините штекер мотора на самом контроллере; если ошибка не исчезает, то контроллер следует заменить. Если ошибка возникает только при подсоединенном кабеле мотора, то мотор и кабель следует проверить на предмет короткого замыкания, например, с помощью мультиметра.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A</p>		
<b>0Eh</b>	<b>Ошибка мотора I<sup>2</sup>t</b> (I <sup>2</sup> t malfunction motor)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Предел I<sup>2</sup>t для мотора достигнут. Вероятно, мотор или система привода не подходит для выполнения данной задачи вследствие слишком малых размеров.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте конструктивное исполнение системы привода.</li> <li>Проверьте плавность хода механики.</li> <li>Уменьшите нагрузку/динамику, делайте более долгие перерывы.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: B, C</p>		
<b>11h</b>	<b>Программное конечное положение - положительное</b> (Software limit positive)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Заданное значение положения достигло или превысило соответствующее программное конечное положение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте целевые данные.</li> <li>Проверьте диапазон позиционирования.</li> <li>Эту ошибку можно квитировать незамедлительно. После этого следует запустить соответствующий набор данных перемещения или перемещать привод в шаговом режиме. Перемещения в положительном направлении заблокированы.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A, B, C, E, F</p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>12h</b>	<b>Программное конечное положение - отрицательное</b> (Software limit negative)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: опционально
<p>Заданное значение положения достигло или превысило соответствующее программное конечное положение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте целевые данные.</li> <li>• Проверьте диапазон позиционирования.</li> <li>• Эту ошибку можно квитировать незамедлительно. После этого следует запустить соответствующий набор данных перемещения или перемещать привод в шаговом режиме. Перемещения в отрицательном направлении заблокированы.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B, C, E, F</b></p>		
<b>13h</b>	<b>Положительное направление заблокировано</b> (Positive direction locked)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: опционально
<p>Возникла ошибка программного конечного положения, после чего было запущено позиционирование в заблокированном направлении.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте целевые данные.</li> <li>• Проверьте диапазон позиционирования.</li> <li>• Эту ошибку можно квитировать незамедлительно. После этого следует запустить соответствующий набор данных перемещения или перемещать привод в шаговом режиме. Перемещения в положительном направлении заблокированы.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B, C, E, F</b></p>		
<b>14h</b>	<b>Отрицательное направление заблокировано</b> (Negative direction locked)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: опционально
<p>Возникла ошибка программного конечного положения, после чего было запущено позиционирование в заблокированном направлении.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте целевые данные.</li> <li>• Проверьте диапазон позиционирования.</li> <li>• Эту ошибку можно квитировать незамедлительно. После этого следует запустить соответствующий набор данных перемещения или перемещать привод в шаговом режиме. Перемещения в отрицательном направлении заблокированы.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B, C, E, F</b></p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>15h</b>	<b>Выход за верхний предел температуры выходного каскада</b> (Output stage temperature exceeded)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Произошел выход за верхнее допустимое предельное значение для температуры выходного каскада. Возможно, выходной каскад перегружен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Эту ошибку можно квитировать только в том случае, если температура находится в допустимом диапазоне.</li> <li>Проверьте конструктивное исполнение привода.</li> <li>Проверьте плавность хода механики.</li> <li>Понижьте окружающую температуру, улучшите качество теплоотвода. Проверьте мотор и кабельное соединение на короткое замыкание.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B, C, D</b></p>		
<b>16h</b>	<b>Выход за нижний предел температуры выходного каскада</b> (Output stage temperature too low)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Температура окружающей среды ниже нижнего предела допустимого диапазона.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Повысьте температуру окружающей среды. Эту ошибку можно квитировать только в том случае, если температура находится в допустимом диапазоне.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B, C, D</b></p>		
<b>17h</b>	<b>Выход за верхний предел напряжения логики</b> (Logic voltage exceeded)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Устройством контроля подачи напряжения на логику обнаружено повышенное напряжение. Либо внутренний дефект, либо слишком высокое напряжение питания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питания непосредственно на устройстве.</li> <li>Если после сброса ошибка не исчезает, имеется внутренний дефект. Устройство подлежит замене.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B</b></p>		
<b>18h</b>	<b>Выход за нижний предел напряжения логики</b> (Logic voltage too low)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Устройство контроля подачи напряжения логики обнаружило пониженное напряжение. Присутствует либо внутренний дефект, перегрузка, либо короткое замыкание из-за подсоединенных периферийных устройств.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Отсоедините устройство от всей периферийной системы и проверьте, выводится ли данная ошибка после сброса. Если выводится, то имеется внутренний дефект, и устройство подлежит замене.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A</b></p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>19h</b>	<b>Ошибка реального времени ЦПУ LM</b> (Real time error LM-CPU)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: опционально
<p>ЦПУ LM требуется больше времени для вычислений, чем у него есть в распоряжении.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, не образуется ли одновременно несколько соединений с устройством. Если да, то завершите ненужные соединения. Другие способы устранения: отказаться от записей Trace, уменьшить нагрузку шины</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно.</li> </ul> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B</b></p>		
<b>1Ah</b>	<b>Выход за верхний предел напряжения промежуточного контура</b> (Intermediate circuit voltage exceeded)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: всегда
<p>Напряжение нагрузки находится вне допустимого диапазона.</p> <p>Перегрузка тормозного резистора, слишком высокая тормозная энергия, быстро снизить которую не удастся.</p> <p>Тормозной резистор неисправен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить подачу напряжения нагрузки; измерить напряжение непосредственно на входе контроллера.</li> <li>• Проверьте конструктивное исполнение привода: не перегружен ли тормозной резистор?</li> <li>• При неисправном внутреннем тормозном резисторе: замените контроллер.</li> </ul> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины.</li> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B</b></p>		
<b>1Bh</b>	<b>Выход за нижний предел напряжения промежуточного контура</b> (Intermediate circuit voltage too low)	С возможностью параметризации как: F/W/- Память диагностики: опционально
<p>Напряжение нагрузки слишком низкое.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прерывание подачи напряжения при нагрузке: слишком слабый блок питания, слишком длинный подводный кабель, слишком малое поперечное сечение?</li> <li>• Если планируется эксплуатировать устройство с меньшим напряжением, параметризируйте эту неполадку как предупреждение.</li> <li>• Измерьте напряжение нагрузки (непосредственно на входе контроллера).</li> </ul> <li>– При параметризации в качестве ошибки: ошибку можно квитировать только после устранения причины.</li> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A</b></p> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если напряжение нагрузки соответствует допустимому диапазону.</li>		
<b>22h</b>	<b>Перемещение к началу отсчета</b> (Homing)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: опционально
<p>Перемещение к началу отсчета до датчика прошло неудачно. Соответствующий датчик не найден.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте, правильный ли метод перемещения к началу отсчета настроен.</li> <li>• Проверьте, подсоединен ли датчик начала отсчета, и правильно ли он параметризован (размыкатель или замыкатель?). Проверьте датчик на исправность, а кабель – на отсутствие обрыва.</li> <li>• Если ошибка не исчезает, имеется внутренний дефект, и устройство подлежит замене.</li> </ul> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно.</li> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>23h</b>	<b>Индексный импульс не обнаружен</b> (No index pulse found)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Ошибка во время перемещения к началу отсчета: не обнаружено ни одного нулевого импульса. Неисправный энкодер или неверная параметризация разрешения энкодера.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте выходные сигналы энкодера, прежде всего, индексный сигнал.</li> <li>• Проверьте параметризацию разрешения энкодера.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></p>		
<b>24h</b>	<b>В управляемом режиме не поддерживается функция привода</b> (Drive function is not supported in open-loop operation)	С возможностью параметризации как: <b>F/W/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Функция не поддерживается в данном режиме работы. Запрос проигнорирован.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Смените режим работы или выберите другую функцию привода.</li> </ul> <p>– При параметризации в качестве ошибки: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>E, F</b></p> <p>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если происходит переход к действительной функции привода.</p>		
<b>25h</b>	<b>Расчет траектории</b> (Path calculation)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Цель позиционирования не может быть достигнута с помощью опций позиционирования или граничных условий.</p> <p>При последовательном включении наборов данных: конечная скорость последнего набора данных была выше, чем целевая скорость следующего набора данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте параметризацию соответствующих наборов данных.</li> <li>• При необходимости проверьте фактические значения предыдущего позиционирования на момент переключения с помощью функции Trase. Возможно, ошибка обусловлена слишком высокой фактической скоростью или фактической скоростью на момент переключения.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A</b></p>		
<b>27h</b>	<b>Сохранение параметров</b> (Save parameters)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Ошибка при записи данных во внутреннюю постоянную память.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заново выполните последнюю операцию.</li> <li>• Проверьте следующее: присутствует ли ошибка, которую сначала можно квитировать? При загрузке файла параметров проверьте, соответствует ли версия файла параметров версии встроенного ПО. Если ошибка возникает снова, обратитесь в сервисный центр Festo.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>F, G</b></p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>28h</b>	<b>Требуется перемещение к началу отсчета</b> (Homing required)	С возможностью параметризации как: <b>F/W/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Действительное перемещение к началу отсчета еще не выполнено. Привод больше не установлен в точку начала отсчета (например, из-за сбоя напряжения логики или из-за того, что изменен метод перемещения к началу отсчета или нулевая точка координатного привода).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните перемещение к началу отсчета или повторите последнее перемещение к началу отсчета, если оно завершено неудачно.</li> <li>– При параметризации в качестве ошибки: ошибку можно квитиовать незамедлительно. Параметризируемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, D, E, F, G</b></li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если перемещение к началу отсчета завершено удачно.</li> </ul>		
<b>29h</b>	<b>Целевая позиция за отрицательным программным конечным положением</b> (Target position behind negative software limit)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Запуск позиционирования заблокирован, поскольку цель находится за отрицательным программным конечным выключателем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте целевые данные.</li> <li>• Проверьте диапазон позиционирования.</li> <li>• Проверьте тип набора данных перемещения (абсолютный/относительный?).</li> <li>– Возможность квитиования: ошибку можно квитиовать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></li> </ul>		
<b>2Ah</b>	<b>Целевая позиция за положительным программным конечным положением</b> (Target position behind positive software limit)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Запуск позиционирования заблокирован, поскольку цель находится за положительным программным конечным выключателем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте целевые данные.</li> <li>• Проверьте диапазон позиционирования.</li> <li>• Проверьте тип набора данных перемещения (абсолютный/относительный?).</li> <li>– Возможность квитиования: ошибку можно квитиовать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></li> </ul>		
<b>2Bh</b>	<b>Обновление встроенного ПО, недействительное встроенное ПО</b> (Firmware update, invalid firmware)	С возможностью параметризации как: <b>F/W/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Не удалось выполнить обновление встроенного ПО. Версия встроенного ПО несовместима с используемым оборудованием.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определите версию аппаратного обеспечения. На сайте Festo определите совместимые версии встроенного ПО и загрузите соответствующее встроенное ПО.</li> <li>– При параметризации в качестве ошибки: ошибку можно квитиовать незамедлительно. Параметризируемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A</b></li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если запускается новая загрузка встроенной программы.</li> </ul>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>2Dh</b>	<b>Предупреждение I<sup>2</sup>t для мотора</b> (I <sup>2</sup> t warning motor)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/1</b> Память диагностики: опционально
<p>Предел предупреждения I<sup>2</sup>t для мотора достигнут.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Это сообщение следует параметризовать как предупреждение или полностью заблокировать его (выводится как “Информация”).</li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если значение I<sup>2</sup>t становится ниже 80 %.</li> </ul>		
<b>2Eh</b>	<b>Индексный импульс слишком близко к бесконтактному датчику</b> (Index pulse too close on proximity sensor)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/1</b> Память диагностики: опционально
<p>Точка переключения бесконтактного датчика расположена слишком близко к индексному импульсу. По этой причине при определенных условиях невозможно определить воспроизводимую позицию начала отсчета.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сдвиньте датчик начала отсчета на координатном приводе. Расстояние между устройством переключения и индексным импульсом можно выводить на дисплей. Для этого необходимо задать соответствующие настройки в FCT.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></li> </ul>		
<b>2Fh</b>	<b>Ошибка рассогласования</b> (Following error)	С возможностью параметризации как: <b>F/W/1</b> Память диагностики: опционально
<p>Ошибка рассогласования стала слишком большой. Эта ошибка может возникнуть в режиме позиционирования и скорости.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте диапазон ошибки.</li> <li>• Ускорение, скорость, рывок или нагрузка слишком велики? Ход механики затруднен?</li> <li>• Мотор перегружен (Активно ли ограничение по току, задаваемое устройством контроля I<sup>2</sup>t)?</li> <li>– При параметризации в качестве ошибки: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если ошибка рассогласования возвращается в допустимый диапазон.</li> </ul>		
<b>32h</b>	<b>Соединение FCT с приоритетом управления</b> (FCT connection with master control)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/1</b> Память диагностики: опционально
<p>Соединение с FCT прервано.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение и при необходимости выполните сброс.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, D, E, F, G</b></li> </ul>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>33h</b>	<b>Предупреждение о температуре выходного каскада</b> (Output stage temperature warning)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/I</b> Память диагностики: опционально
<p>Температура выходного каскада повышена.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте конструктивное исполнение привода.</li> <li>• Проверьте мотор и кабельное соединение на короткое замыкание.</li> <li>• Проверьте плавность хода механики.</li> <li>• Понижьте температуру окружающей среды, учитывайте снижение мощности, улучшите качество теплоотвода.</li> </ul> <p>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если температура падает ниже порогового значения предупреждения.</p>		
<b>34h</b>	<b>Safe Torque Off (STO)</b> (Safe Torque Off (STO))	С возможностью параметризации как: <b>F/W/I</b> Память диагностики: опционально
<p>Запрошена функция обеспечения безопасности “Safe Torque Off”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдайте указания отдельной документации по функции STO.</li> </ul> <p>– При параметризации в качестве ошибки: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризируемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: 0</p> <p>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если STO больше не запрашивается.</p>		
<b>37h</b>	<b>Контроль состояния покоя</b> (Standstill monitoring)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/I</b> Память диагностики: опционально
<p>Фактическая позиция находится за пределами диапазона состояния покоя. Возможно, диапазон параметризован в слишком узких пределах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте параметризацию диапазона состояния покоя.</li> </ul> <p>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если фактическая позиция возвращается в диапазон состояния покоя или если запускается новый набор.</p>		
<b>38h</b>	<b>Доступ к файлу параметров</b> (Parameter file access)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Во время процесса файла параметров все остальные программы чтения и записи файла параметров заблокированы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дождитесь завершения процесса. Время между 2 загрузками файла параметров не должно составлять менее 3 с.</li> </ul> <p>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризируемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>F, G</b></p>		
<b>39h</b>	<b>Предупреждение Trace</b> (Trace warning)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Во время записи следа (Trace) возникла неполадка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запустите новую запись Trace.</li> </ul> <p>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если запущен новый след (Trace).</p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>3Ah</b>	<b>Предел времени перемещения к началу отсчета</b> (Homing timeout)	С возможностью параметризации как: <b>F</b> /-/ - Память диагностики: опционально
<p>Ошибка во время перемещения к началу отсчета в управляемом режиме. В течение заданного времени не обнаружено устройство переключения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте конфигурацию устройства переключения и электрическое переключение этого устройства (устройств).</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B</b>, C, E, F</li> </ul>		
<b>3Bh</b>	<b>Метод перемещения к началу отсчета недействителен</b> (Homing method invalid)	С возможностью параметризации как: <b>F</b> /-/ - Память диагностики: опционально
<p>Ошибка перемещения к началу отсчета. В качестве примера в управляемом режиме настроен метод перемещения к началу отсчета до упора.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите допустимый метод перемещения к началу отсчета.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>E</b>, F</li> </ul>		
<b>3Ch</b>	<b>Два фронта в одном такте</b> (Two edges in one cycle)	С возможностью параметризации как: <b>F</b> /-/ - Память диагностики: опционально
<p>Если используется “распределительный” тип, то в одном такте считывания входов задано два входных сигнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ПЛК необходимо запрограммировать так, чтобы в одном такте не запускались два набора данных (или один набор и одно перемещение к началу отсчета (Homing)). В случае ручного дублирования устройства переключения активируются не одновременно, а друг за другом.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B</b>, C, E, F</li> </ul>		
<b>3Dh</b>	<b>Событие запуска</b> (Start-up event)	С возможностью параметризации как: -/ -/ Память диагностики: всегда
<p>Устройство включено или находилось во включенном состоянии дольше 48 суток. Событие возникает также при удалении данных памяти диагностики. Событие запуска не возникает, если предыдущая запись в памяти диагностики уже была событием запуска.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Это событие служит лишь для более качественного документирования возникших диагностических сообщений.</li> </ul>		
<b>3Eh</b>	<b>Память диагностики</b> (Diagnostic memory)	С возможностью параметризации как: <b>F</b> /-/ - Память диагностики: всегда
<p>При записи или считывании данных из памяти диагностики возникла ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Квитуйте ошибку. Если она продолжает появляться, то, скорее всего, модуль памяти неисправен, или сохранена запись с ошибкой.</li> <li>Удалите данные памяти диагностики. Если ошибка продолжает появляться, устройство следует заменить.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>F</b>, G</li> </ul>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>3Fh</b>	<b>Набор данных недействителен</b> (Record invalid)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Запущенный набор данных недействителен. Данные набора недостоверны или тип набора недействителен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте параметры набора данных.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно.</li> </ul> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: B, C, D, E, F, G</p>		
<b>40h</b>	<b>Последнее обучение не удалось выполнить</b> (Last teaching not successful)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/I</b> Память диагностики: опционально
<p>Обучение текущего набора перемещения невозможно.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Текущий набор перемещения должен относиться к типу абсолютного набора позиции.</li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если следующая попытка обучения завершена успешно или если произошла смена режима (с режима обучения (режим 1) на штатный режим (режим 0)).</li> </ul>		
<b>41h</b>	<b>Сброс системы</b> (System reset)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Установлена внутренняя ошибка встроенного ПО.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обратитесь в сервисный центр фирмы Festo.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно.</li> </ul> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A</p>		
<b>43h</b>	<b>Соединение FCT без приоритета управления</b> (FCT connection without master control)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/I</b> Память диагностики: опционально
<p>Соединение с FCT прервано, например, из за того, что кабель был извлечен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение и при необходимости выполните сброс.</li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если соединение с FCT восстанавливается.</li> </ul>		
<b>44h</b>	<b>Файл параметров не соответствует встроенному ПО</b> (Parameter file not compatible with firmware)	С возможностью параметризации как: <b>-/W/I</b> Память диагностики: всегда
<p>Файл параметров, записанный в устройство, не соответствует встроенному ПО устройства. Появляется возможность автоматически сохранить большое количество данных из файла параметров. Те параметры, которые не могут быть инициализированы по файлу параметров, извлекаются из файла параметров по умолчанию. Если требуется новое встроенное ПО, то, возможно, не все параметры будут записаны.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Загрузите действительный файл параметров в устройство.</li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: предупреждение снимается, если попытка записи нового файла параметров заканчивается успешно.</li> </ul>		
<b>45h</b>	<b>Системная ошибка IO-Link</b> (IO-Link system error)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Ошибка при инициализации стека протокола IO-Link</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте конфигурацию FHPP с помощью FCT.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины.</li> </ul> <p>Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: A, B, C, D</p>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>46h</b>	<b>Ошибка связи IO-Link</b> (IO-Link communication error)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Ошибка при передаче сообщения IO-Link</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторите передачу данных. Выполните сброс ПО. Если данная ошибка появляется все чаще, необходимо проверить состояние сети IO-Link.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, E, F</b></li> </ul>		
<b>47h</b>	<b>Соединение Modbus с приоритетом управления</b> (Modbus connection with master control)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Соединение Modbus с системой управления прервано.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение и выполните сброс.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, D, E, F, G</b></li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: Предупреждение снимается, если соединение с системой управления восстанавливается.</li> </ul>		
<b>48h</b>	<b>Соединение Modbus без приоритета управления</b> (Modbus connection without master control)	С возможностью параметризации как: <b>-W/1</b> Память диагностики: опционально
<p>Соединение с системой управления прервано, например, из за того, что кабель был извлечен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение и выполните сброс.</li> <li>– При параметризации в качестве предупреждения: Предупреждение снимается, если соединение с системой управления восстанавливается.</li> </ul>		
<b>4Ch</b>	<b>Выход за пределы диапазона значений</b> (Value is out of range)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: опционально
<p>Невозможно записать значение объекта, поскольку значение находится за пределами допустимого диапазона.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Запишите объект повторно с учетом допустимого диапазона значений.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать незамедлительно. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>B, C, D, E, F, G</b></li> </ul>		
<b>4Dh</b>	<b>Ошибка памяти загрузчика операционной системы</b> (Bootloader memory error)	С возможностью параметризации как: <b>F/-/-</b> Память диагностики: всегда
<p>Обнаружена неисправная ячейка в используемой для процесса загрузки памяти.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните обновление встроенного ПО. Если ошибка продолжает появляться, возможна неисправность памяти. Тогда устройство следует заменить.</li> <li>– Возможность квитирования: не квитируется, требуется сброс ПО. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A</b></li> </ul>		

<b>Диагностические сообщения и устранение неполадок</b>		
<b>4Eh</b>	<b>Перегрузка внешнего питания 24 В</b> (Overload 24V Outputs)	С возможностью параметризации как: F/-/- Память диагностики: всегда
<p>Возникло короткое замыкание или перегрузка на внешнем источнике напряжения питания 24 В устройства.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте электропроводку интерфейса STO, датчиков начала отсчета и дискретных входов и выходов.</li> <li>– Возможность квитирования: ошибку можно квитировать только после устранения причины. Параметризуемая (-ые) реакция (-ии) на ошибку: <b>A, B</b></li> </ul>		
<b>4Fh</b>	<b>Системная информация</b> (System information)	С возможностью параметризации как: -/-/ Память диагностики: всегда
<p>Произошло системное событие, характерное для данного устройства.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Это событие используется для расширенной диагностики.</li> </ul>		

## E Термины и сокращения

В настоящем описании используются перечисленные ниже термины и сокращения. Относящиеся к Fieldbus термины и сокращения см. в соответствующей главе.

Термин/сокращение	Пояснение
Enhanced Festo Parameter Channel (EFPC)	Расширенная функциональность Festo Parameter Channel (FPC), например, для передачи файлов параметров.
Festo Configuration Tool (FCT)	Программа с единым управлением проектами и данными для поддерживаемых типов устройств. Особые требования конкретного типа устройства поддерживаются посредством плагинов с необходимыми описаниями и диалоговыми окнами.
Festo Handling und Positioning Profil (FHPP)	Единый профиль данных Fieldbus для систем управления позиционированием от фирмы Festo
Festo Parameter Channel (FPC)	Доступ к параметрам согласно “Festo Handling und Positioning Profil” (I/O-обмен сообщениями, опционально дополнительно 8 байтов для I/O-данных)
FHPP Standard	Определяет управление процессом согласно “Festo Handling und Positioning Profil” (I/O-обмен сообщениями, 8 байтов для I/O-данных)
Контроллер мотора	Содержит силовую электронику + регулятор + контроллер позиционирования, анализирует сигналы датчика, вычисляет перемещение и усилия, обеспечивает напряжение питания для мотора с помощью силовых электронных схем.
Координатный привод (ось)	Механическая составляющая привода, преобразующая усилие привода в перемещение. Координатный привод позволяет установить и перемещать полезную нагрузку, а также выполнить монтаж датчика начала отсчета.
Напряжение нагрузки, напряжение логики	Напряжение нагрузки запитывает силовые электронные схемы контроллера мотора и, таким образом, сам мотор. Напряжение логики запитывает логические схемы анализа и управления контроллера мотора.
Нулевая точка привода (AZ)	Опорная точка программных конечных положений и нулевой точки проекта PZ. Нулевая точка привода AZ определяется предварительно заданным расстоянием (Offset = смещение) до точки начала отсчета REF.
Нулевая точка проекта (PZ) (Project Zero point)	Опорная точка для всех позиций в заданиях на позиционирование. Нулевая точка проекта PZ составляет основу для всех абсолютных данных позиционирования (например, в таблице данных перемещения или при прямом управлении через интерфейс управления). Точка PZ назначается регулируемым расстоянием (Offset = смещение) до нулевой точки привода.
Обучение	Режим работы для задания позиций путем приближения к целевой позиции, например, при составлении наборов данных перемещений.
Определение начала отсчета (Homing mode)	Режим для определения системы отсчета размеров для координатного привода.

<b>Термин/сокращение</b>	<b>Пояснение</b>
Перемещение к началу отсчета	Процедура позиционирования, при которой определяется точка начала отсчета и тем самым начало системы отсчета размеров для координатного привода.
Привод	Исполнительный механизм в сборе, состоящий из мотора, энкодера и координатного привода, опционально с редуктором и при необходимости – с контроллером мотора.
Программное конечное положение	Программируемое ограничение хода (опорная точка = нулевая точка координатного привода) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Программное конечное положение, положительное: макс. предельное положение хода в положительном направлении; при позиционировании не разрешено подниматься выше его уровня.</li> <li>– Программное конечное положение, отрицательное: мин. предельное положение в отрицательном направлении; при позиционировании не разрешено опускаться ниже его уровня.</li> </ul>
Регулирование частоты вращения (Profile Velocity mode)	Режим работы для выполнения набора данных перемещения или прямого задания на позиционирование с регулировкой скорости или, соответственно, частоты вращения.
Режим позиционирования (Profile Position mode)	Режим работы для выполнения набора данных перемещения или прямого задания на позиционирование с обратной связью по положению (closed loop position control).
Режим работы	Тип управления или внутренний режим работы контроллера мотора. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тип управления: выбор набора данных, прямое задание</li> <li>– Режим работы регулятора: Position Profile Mode, Profile Torque Mode, Profile velocity mode</li> <li>– Заранее определенные процессы: Homing Mode...</li> </ul>
Сигнал “0”	К входу или выходу приложено 0 В (положительная логика, соответствует уровню LOW).
Сигнал “1”	К входу или выходу приложено 24 В (положительная логика, соответствует уровню HIGH).
Силовой режим/Режим крутящего момента (Profile Torque Mode)	Режим работы для выполнения прямого задания на позиционирование с управлением без обратной связи (open loop transmission control) путем регулирования тока мотора.
Точка начала отсчета (REF)	Опорная точка для инкрементной системы измерений. Точка отсчета определяет известное положение или, соответственно, позицию в пределах пути перемещения привода.
Управление	Программируемый логический контроллер; сокращенно: контроллер (также ППК: промышленный ПК).
Шаговый режим	Ручное перемещение в положительном или отрицательном направлении. Функция задания целевых позиций за счет приближения к целевой позиции, например, при обучении (Teach mode) наборов данных перемещений.
Энкодер	Электрический датчик импульсов (в большинстве случаев датчик положения ротора). Контроллер мотора анализирует генерируемые электрические сигналы и на их основе вычисляет позицию и скорость.

Tab. E.1 Указатель терминов и сокращений

## Алфавитный указатель

<b>Е</b>		<b>П</b>	
EINC	81	Память диагностики	78
Enhanced Festo Parameter Channel (EFPC)	178	Передача файла параметров	154
<b>F</b>		ПЛК	179
Festo Configuration Tool (FCT)	178	Привод	179
Festo Parameter Channel (FPC)	150, 178	Программное конечное положение	125, 179
<b>I</b>		– Отрицательное (нижнее)	179
I-Port	16	– Положительное (верхнее)	179
IO-Link	11	Прямое задание	29
<b>P</b>		<b>Р</b>	
Profile Position Mode	179	Расширенный Festo Parameter Channel (EFPC)	150
Profile Torque Mode (см. силовой режим)	179	Реакции на ошибки	80
Profile Velocity Mode	179	Регулирование частоты вращения	179
<b>S</b>		Режим позиционирования	179
SINC	81	Режим работы	179
<b>В</b>		– Profile Torque Mode (см. силовой режим)	179
Выбор набора данных	29	– Обучение	178
<b>И</b>		– Определение начала отсчета	178
Инкременты интерфейса	81	– Регулирование частоты вращения	179
Инкременты энкодера	81	– Режим позиционирования	179
<b>К</b>		Режим работы (режим работы FHPP)	
Контроллер мотора	178	– Выбор набора данных	29
Контроль состояния покоя (простоя)	72	– Прямое задание	29
<b>М</b>		Режим работы FHPP	
Мастер-станция	18	– Выбор набора данных	29
<b>Н</b>		– Прямое задание	29
Нулевая точка линейного привода	140	<b>С</b>	
Нулевая точка поворотного привода	178	Сообщение	
Нулевая точка проекта	125, 178	– Контроль состояния покоя (простоя)	72
<b>О</b>		– Ошибка рассогласования	71
Обучение	178	– Перемещение выполнено (Motion Complete)	70
Определение начала отсчета	178	<b>у</b>	
– Точка начала отсчета	179	Указания по документации	7
Определения точки отсчета	179	<b>Ф</b>	
		Файлы IODD	13
		<b>Ш</b>	
		Шаговый режим	179
		<b>Э</b>	
		Электрический привод	178
		Энкодер	179



Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

Copyright:  
Festo SE & Co. KG  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Германия

Phone:  
+49 711 347-0

Fax:  
+49 711 347-2144

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)