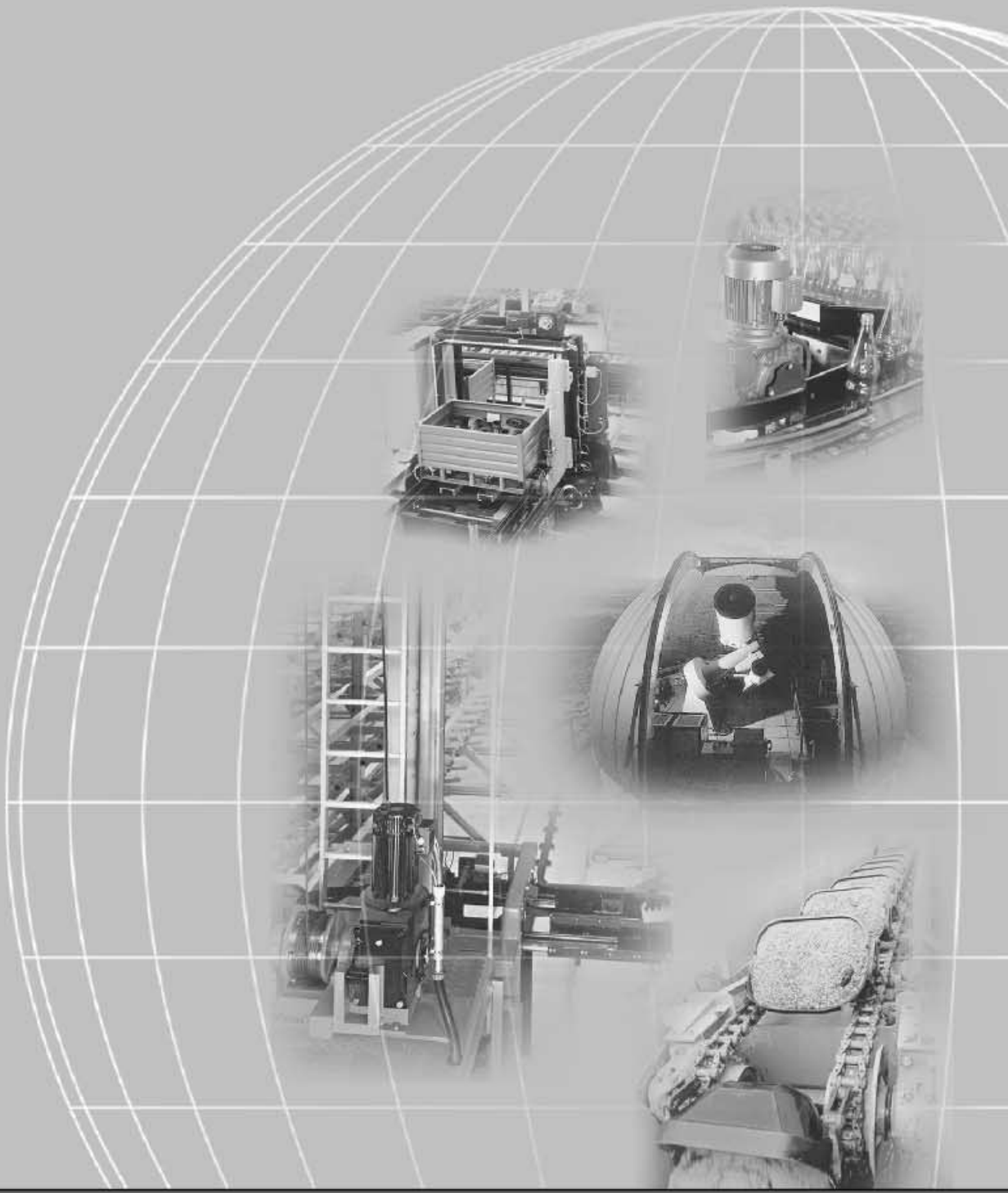
SEW
EURODRIVE

MOVIDRIVE® Последовательная связь

Издание
11/2001

Руководство
1053 1653 / RU

SEW
EURODRIVE



SEW-EURODRIVE

1 Важные указания 4

2 Введение 5
2.1 Обзор последовательных интерфейсов 5
2.2 Технические данные 8
2.3 MOVILINK® и системная шина 9

3 Монтаж 12
3.1 Подключение системной шины (SBus) 12
3.2 Подключение через интерфейс RS-485 14
3.3 Подключение через интерфейс RS-232 16

4 Связь по стандарту RS-485 17
4.1 Сообщения 17
4.2 Адресация и способ передачи 20
4.3 Информационное содержание и типы протокольного блока данных (типы PDU) 29

5 Системная шина (SBus) 37
5.1 Обмен данными по протоколу MOVILINK®, функции ведомого устройства 37
5.2 Настройка параметров по шине CAN 42
5.3 Обмен данными по протоколу MOVILINK®, функции ведущего устройства 47
5.4 Связь в режиме "ведущий-ведомый" по системной шине 50
5.5 Обмен данными через сообщения с переменными 51
5.6 Пример проектирования связи по системной шине 62

6 Эксплуатация и обслуживание 64
6.1 Проблемы при вводе в эксплуатацию с системной шиной 64
6.2 Коды возврата настройки параметров 65

7 Перечень параметров 67
7.1 Пояснение заголовка таблицы 67
7.2 Полный перечень параметров в порядке нумерации 68
7.3 Индексы размерности и пересчета 84

8 Алфавитный указатель 87

1 Важные указания

- **Данное Руководство не заменяет полной инструкции по эксплуатации!**
- **Монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполнять только квалифицированные электрики при соблюдении действующих правил техники безопасности и инструкции по эксплуатации MOVIDRIVE®!**

Документация

- Прежде чем начать монтаж и ввод в эксплуатацию приводных преобразователей MOVIDRIVE®, соединенных системой последовательной связи (RS-232, RS-485, системная шина), внимательно прочтите это Руководство.
- Настоящее Руководство предполагает наличие документации по системе MOVIDRIVE®, в частности, Системного руководства MOVIDRIVE®, и знание ее информации.
- Перекрестные ссылки в данном Руководстве помечены символом "→". Например, (→ раздел X.X) означает: дополнительная информация содержится в разделе X.X данного Руководства.
- **Строгое соблюдение данного Руководства является условием безотказной работы и выполнения возможных гарантийных требований**.

Шинные системы

Общие указания по технике безопасности при эксплуатации шинных систем:

Шинная система связи позволяет использовать приводной преобразователь MOVIDRIVE® в установках самой различной конфигурации. При работе с любыми шинными системами существует опасность внешнего (по отношению к преобразователю) не очевидного изменения параметров и, как следствие, режима работы преобразователя. Это может вызвать неожиданное (не значит, что неконтролируемое) поведение системы.

Указания по технике безопасности и предупреждения

Обязательно соблюдайте приведенные в Руководстве указания по технике безопасности и предупреждения!

Осторожно! Опасность поражения электрическим током.
Возможные последствия: тяжелые или смертельные травмы.

Осторожно! Опасность при работе с механизмами.
Возможные последствия: тяжелые или смертельные травмы.

Опасная ситуация.
Возможные последствия: легкие или незначительные травмы.

Угрожающая ситуация.
Возможные последствия: повреждение преобразователя и оборудования.

Рекомендации и полезная информация.

2 Введение

2.1 Обзор последовательных интерфейсов

Для последовательной передачи данных приводные преобразователи MOVIDRIVE® в стандартной комплектации обладают следующими последовательными интерфейсами:

1. Системная шина (SBus) = шина CAN по спецификации CAN 2.0, части A и B.
2. Интерфейс RS-485 по стандарту EIA.

MOVIDRIVE® MD_60A

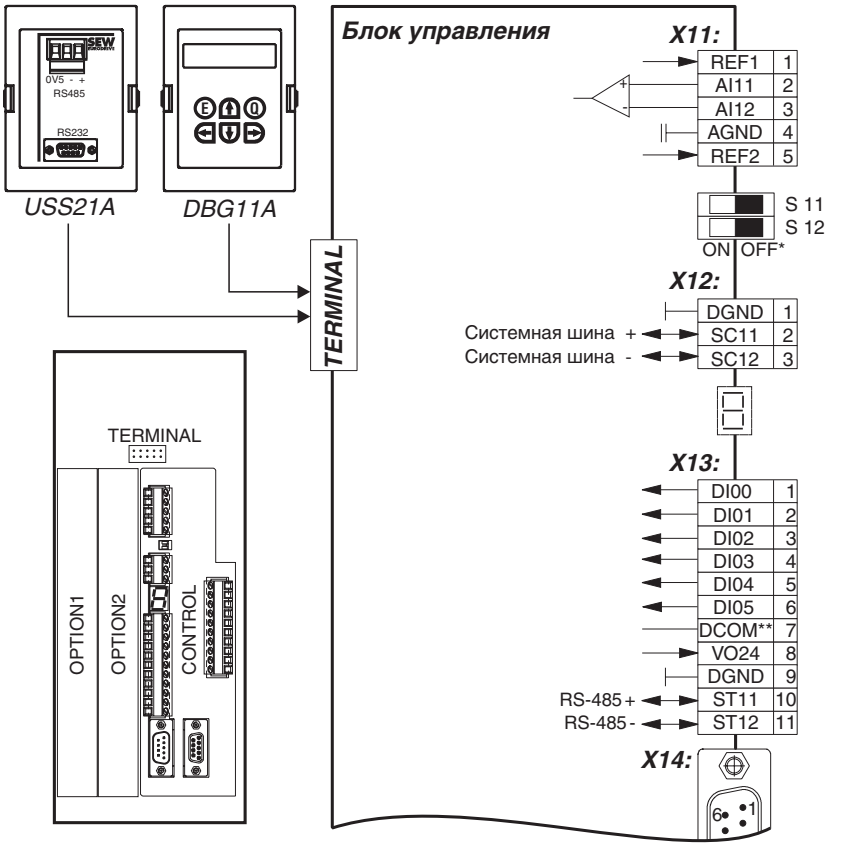
Системная шина (SBus):

В приводных преобразователях MOVIDRIVE® MD_60A сигналы системной шины (SBus) передаются через клеммы X12:2/3.

Интерфейс RS-485:

В приводных преобразователях MOVIDRIVE® MD_60A сигналы интерфейса RS-485 передаются через разъем TERMINAL и параллельно через клеммы X13:10/11.

В разъем TERMINAL можно установить одно из дополнительных устройств "Клавишная панель управления DBG11A" и "Панель последовательных портов USS21A".



05274ARU

Рис. 1. Последовательные порты преобразователя MOVIDRIVE® MD_60A

X12:1 X12:2 X12:3	DGND: общий вывод Системная шина + Системная шина -	Шина CAN по спецификации CAN 2.0, части A и B; способы передачи данных согласно ISO 11898; до 64 станций; согласующий резистор (120 Ом) подключается DIP-переключателем.
X13:10 X13:11	ST11: RS-485+ ST12: RS-485-	Стандарт EIA, 9600 бод, до 32 станций; максимальная общая длина кабеля 200 м; динамический согласующий резистор встроен.

MOVIDRIVE® compact

Системная шина (SBus):

- В приводных преобразователях MOVIDRIVE® *compact* MCF/MCV/MCS4_A сигналы системной шины (SBus) передаются через клеммы X10:5/7.
- В приводных преобразователях MOVIDRIVE® *compact* MCH4_A сигналы системной шины (SBus) передаются через клеммы X10:7/8 и X10:10/11. Клеммы X10:7 и X10:10, а также X10:8 и X10:11 имеют привязку потенциалов .

Интерфейс RS-485:

В приводных преобразователях MOVIDRIVE® *compact* сигналы интерфейса RS-485 передаются через разъем TERMINAL.

В разъем TERMINAL можно установить одно из дополнительных устройств "Клавишная панель управления DBG11A" и "Панель последовательных портов USS21A".

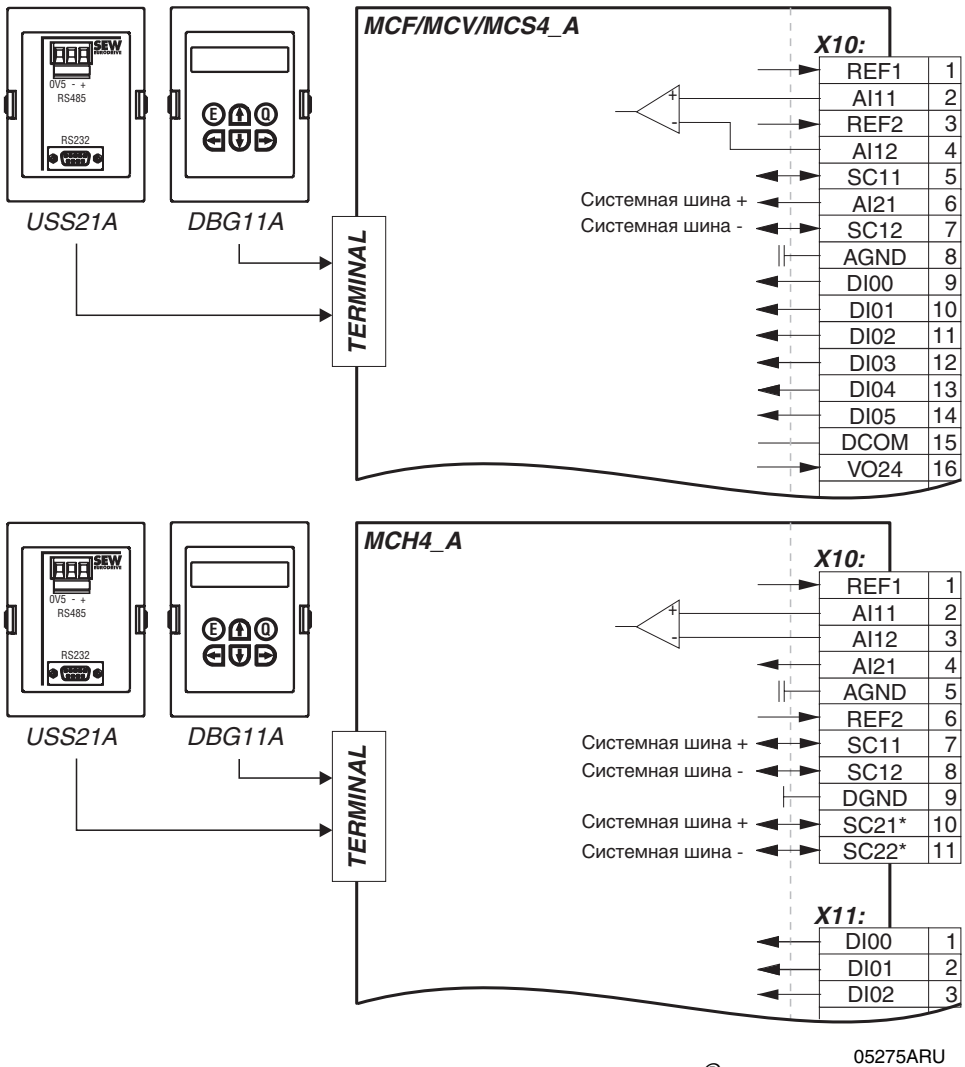


Рис. 2. Последовательные порты преобразователя MOVIDRIVE® compact

* Используйте эти клеммы только в том случае, если S12 = OFF, конечные станции шины подключайте к SC11/SC12.

MOVIDRIVE® *compact* MCF/MCV/MCS4_A		Шина CAN по спецификации CAN 2.0, части A и B; способы передачи данных согласно ISO 11898; до 64 станций; согласующий резистор (120 Ом) подключается DIP-переключателем
X10:5 X10:7	Системная шина + Системная шина -	
MOVIDRIVE® *compact* MCF/MCV/MCS4_A		
X10:7/10 X10:8/11	Системная шина + Системная шина -	

USS21A (RS-232 и RS-485)

Через последовательный интерфейс с помощью персонального компьютера (ПК) можно выполнять ввод в эксплуатацию, управление и диагностику. Для этого используется программное обеспечение MOVITOOLS компании SEW. Кроме того, ПК позволяет передавать установленные параметры на несколько приводных преобразователей MOVIDRIVE®.

Преобразователь MOVIDRIVE® можно оборудовать электрически изолированными последовательными портами RS-232 и RS-485. Порт RS-232 выполнен в виде 9-контактного гнезда типа Sub-D (стандарт EIA), а порт RS-485 – в виде клеммного разъема. Порты расположены в общем корпусе, который вставляется разъем TERMINAL преобразователя. Это дополнительное устройство можно подключать и во время работы. Скорость передачи данных через оба порта составляет 9600 бод.

Устройства DBG11A и USS21A устанавливаются в один и тот же разъем преобразователя (TERMINAL), и поэтому не могут использоваться одновременно.

Интерфейс RS-232

Для подключения ПК к MOVIDRIVE® через панель USS21A требуется стандартный интерфейсный кабель (экранированный!).

Внимание: Прямое соединение (1:1)

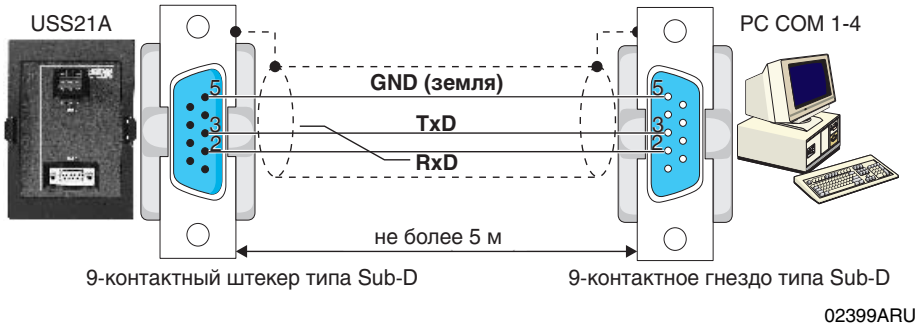


Рис. 3. Соединительный кабель USS21A - ПК

Интерфейс RS-485

Через порт RS-485 панели USS21A можно объединить в сеть передачи данных до 16 преобразователей MOVIDRIVE® (максимальная общая длина кабеля 200 м). Динамические согласующие резисторы встроены, внешние согласующие резисторы не подключать!

При многоточечном соединении допустимые адреса устройств 0 ... 99. В этом случае в программе MOVITOOLS не следует выбирать "point-to-point connection" ("прямое соединение"). Коммуникационный адрес в MOVITOOLS и адрес RS-485 преобразователя MOVIDRIVE® (P810) должны совпадать.

Габаритный чертеж

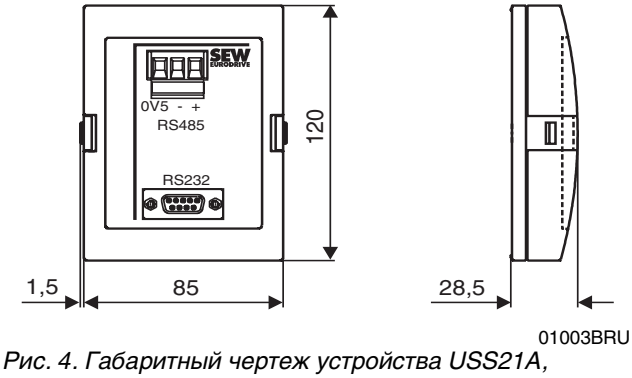


Рис. 4. Габаритный чертеж устройства USS21A, размеры в мм

2.2 Технические данные

Системная шина (SBus)

Стандарт	Спецификация CAN 2.0, части A и B
Скорость передачи	125, 250, 500 или 1000 кбод, заводская установка = 500 кбод
ID-диапазон	3 ... 1020
Адрес	устанавливается с помощью параметра P813: 0 ... 63
Кол-во слов данных процесса	фиксированное: 3 PD
Длина кабеля	в зависимости от скорости передачи (до 320 м)
Кол-во станций	до 64

Только если P816 "Скорость передачи SBus" = 1000 кбод:

Внутри структуры, объединенной одной системной шиной, нельзя комбинировать MOVIDRIVE® *compact* MCH42A с преобразователями MOVIDRIVE® другого типа.

При скорости передачи ≠ 1000 кбод такие комбинации допускаются.

Интерфейс RS-485

Стандарт	RS-485
Скорость передачи	9,6 кбод
Стартовые биты	1 стартовый бит
Стоповые биты	1 стоповый бит
Информационные биты	8 информационных битов
Четность	1 бит четности (контроль четности)
Длина кабеля	максимальная общая длина 200 м
Кол-во станций	1 ведущее устройство и до 31 ведомого

Интерфейс RS-232

Стандарт	DIN 66020 (V.24)
Скорость передачи	9,6 кбод
Стартовые биты	1 стартовый бит
Стоповые биты	1 стоповый бит
Информационные биты	8 информационных битов
Четность	1 бит четности (контроль четности)
Длина кабеля	не более 5 м
Кол-во станций	1 ведущее устройство + 1 ведомое (прямое соединение)

2.3 MOVILINK® и системная шина

Протокол MOVILINK®

В данной документации содержится подробное описание протокола MOVILINK® последовательного обмена данными через интерфейс RS-485 для приводных преобразователей MOVIDRIVE®. Интерфейс RS-485 поддерживает функции управления и настройки параметров преобразователя.

Однако следует учитывать, что такой вариант обмена данными представляет собой собственную разработку компании SEW для систем несложных конфигураций.

Многие системы автоматизации не обладают достаточной скоростью передачи данных и требуют длительной и трудоемкой реализации. Поэтому для профессионального использования своих преобразователей с системами управления высшего уровня компания SEW рекомендует следующие сетевые системы:

- PROFIBUS-DP
- INTERBUS
- INTERBUS с волоконно-оптическим кабелем
- CAN
- CANopen
- DeviceNet

Эти сетевые системы поддерживаются преобразователями SEW и системами автоматизации всех известных производителей.

С помощью протокола MOVILINK® для последовательных интерфейсов преобразователей SEW новых серий MOVIDRIVE® и MOVIMOT® возможна последовательная связь по шине между ведущим устройством и несколькими преобразователями SEW. В качестве ведущего устройства можно использовать, например, программируемые устройства управления, персональные компьютеры или те же преобразователи SEW с функциями программируемого контроллера (IPOS$^{plus®}$). Как правило, преобразователи SEW работают в шинной системе в качестве ведомых устройств.

С помощью протокола MOVILINK® возможно как решение задач автоматизации (например, управление и настройка параметров привода через циклический обмен данными), так и решение задач по вводу в эксплуатацию и визуализации процесса.

Отличительные особенности

Основные отличительные особенности протокола MOVILINK®:

- Поддержка структуры связи "ведущий-ведомый" через RS-485 с одним ведущим (Single-Master) и максимум 31 ведомой станцией (преобразователи SEW).
- Поддержка прямой связи через RS-232.
- Удобная для пользователя реализация протокола благодаря простой и надежной структуре сообщения с фиксированной длиной и четкой стартовой идентификацией.
- Информационное сопряжение с базовым блоком в соответствии с конфигурацией MOVILINK®. Это означает, что протокольный блок данных для привода передается на преобразователь таким же образом, как и через другие интерфейсы связи (PROFIBUS, INTERBUS, CAN, CANopen, DeviceNet и т. д.).
- Доступ ко всем параметрам и функциям привода, т. е. возможность использования для ввода в эксплуатацию, обслуживания, диагностики, решения задач визуализации и автоматизации процесса.
- Инструментарий ввода в эксплуатацию и диагностики на базе MOVILINK® для ПК (например, MOVITOOLS/SHELL и MOVITOOLS/SCOPE).

Системная шина (SBus)

SBus – это шина CAN по спецификации CAN 2.0, части A и B. Она поддерживает все функции протокола MOVILINK® компании SEW. Кроме того, по SBus возможен обмен переменными IPOS$^{plus®}$ независимо от их конфигурации.

Используемые в CAN-режиме параметры устройства, так называемая конфигурация устройства, не зависят от типа сети и единообразны. Это дает возможность пользователю разрабатывать различные приводные системы с любой сетевой структурой.

Через шину SBus преобразователь MOVIDRIVE® обеспечивает цифровой доступ ко всем параметрам и функциям привода. Управление приводным преобразователем осуществляется через быстрый обмен данными процесса. Эти сообщения с данными процесса позволяют не только задавать уставки (например, частота вращения, значение темпа разгона/торможения и т. д.), но и активизировать различные функции привода (например, разрешение, блокировка регулятора, остановка, быстрая остановка и т. д.). В то же время с помощью этих сообщений можно считывать с приводного преобразователя и действительные значения (например, действительная частота вращения, ток, статус преобразователя, код ошибки или опорные сигналы).

Обмен данными параметров через логический канал параметров MOVILINK® позволяет создавать приводные системы, все основные параметры которых заносятся в память устройства автоматизации высшего уровня. А поэтому нет необходимости в ручной, зачастую трудоемкой настройке параметров на самом приводном преобразователе. С помощью команды MOVLNK в программе IPOS$^{plus®}$ возможен обмен данными параметров и данными процесса с другими станциями структуры MOVILINK®. При этом преобразователь MOVIDRIVE® с программой IPOS$^{plus®}$ может работать как ведущее устройство и управлять другими преобразователями.

Данные процесса и параметры привода могут передаваться синхронно или асинхронно (относительно сообщения синхронизации).

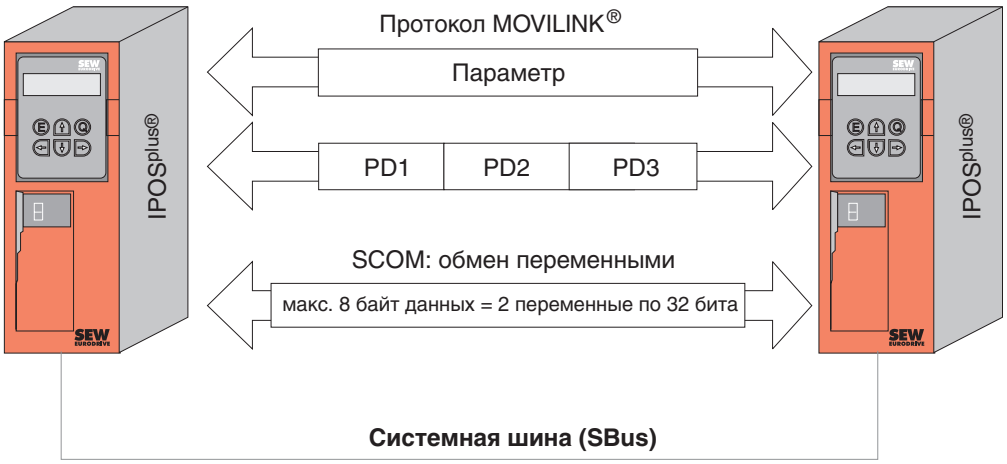


Рис. 5. Варианты связи по системной шине

Использование шины SBus требует активизации дополнительных контрольных функций, таких как временной контроль (тайм-аут SBus) или специальные функции аварийного отключения. Необходимые контрольные функции MOVIDRIVE® можно выбрать для любого конкретного варианта применения. Например, можно задать реакцию приводного преобразователя на тайм-аут. Для многих приводных систем целесообразно использование функции быстрой остановки, однако можно активизировать и функцию сохранения последней уставки, чтобы затем привод продолжил работу с той же частотой вращения (например, приводы ленточных конвейеров). Поскольку функции клемм в цепях управления сохраняются и в режиме управления по SBus, независимые функции аварийного отключения можно по-прежнему активизировать через клеммы приводного преобразователя.

Для ввода в эксплуатацию и обслуживания приводной преобразователь MOVIDRIVE® обладает разнообразными функциями диагностики. Наиболее удобными функциями диагностики располагает программное обеспечение MOVITOOLS/SHELL для ПК, которое наряду с настройкой всех параметров привода обеспечивает и подробную индикацию статуса шины и преобразователя.

Сообщения с переменными

Функция циклического и ациклического обмена переменными не только создает интерфейс, обеспечивающий обмен переменными между несколькими преобразователями MOVIDRIVE®, но в зависимости от конфигурации позволяет реализовать и некоторые функции для преобразователей других фирм. Такие преобразователи могут поддерживать, например, протокол CANopen или DeviceNet.

3 Монтаж

3.1 Подключение системной шины (SBus)

Только если P816 "Скорость передачи SBus" = 1000 кбод:

Внутри структуры, объединенной одной системной шиной, нельзя комбинировать MOVIDRIVE® *compact* MCH42A с преобразователями MOVIDRIVE® другого типа.

При скорости передачи ≠ 1000 кбод такие комбинации допускаются.

MOVIDRIVE® MD_60A

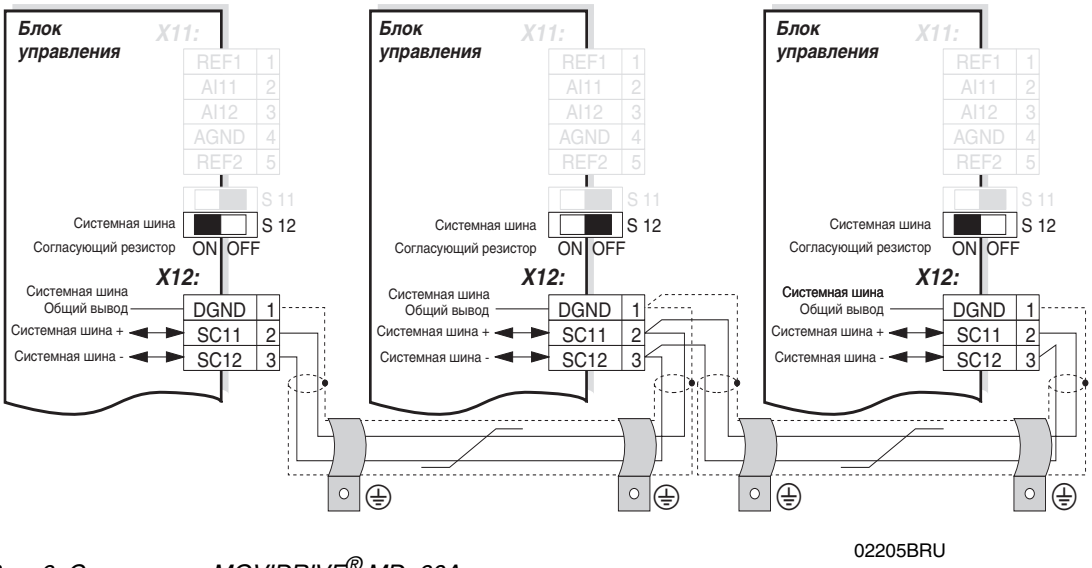


Рис. 6. Соединение MOVIDRIVE® MD_60A через системную шину

MOVIDRIVE® compact MCF/MCV/MCS4_A

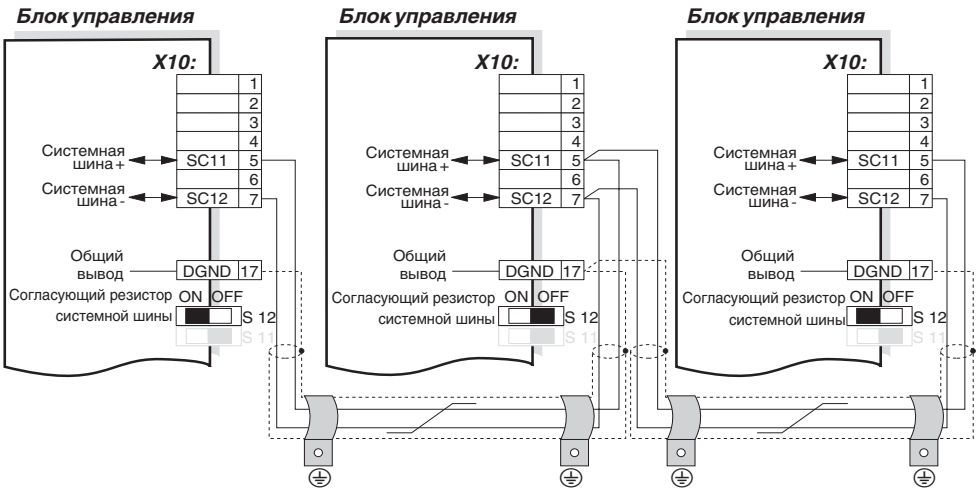


Рис. 7. Соединение MOVIDRIVE® compact MCF/MCV/MCS4_A через системную шину

MOVIDRIVE® compact MCH4_A

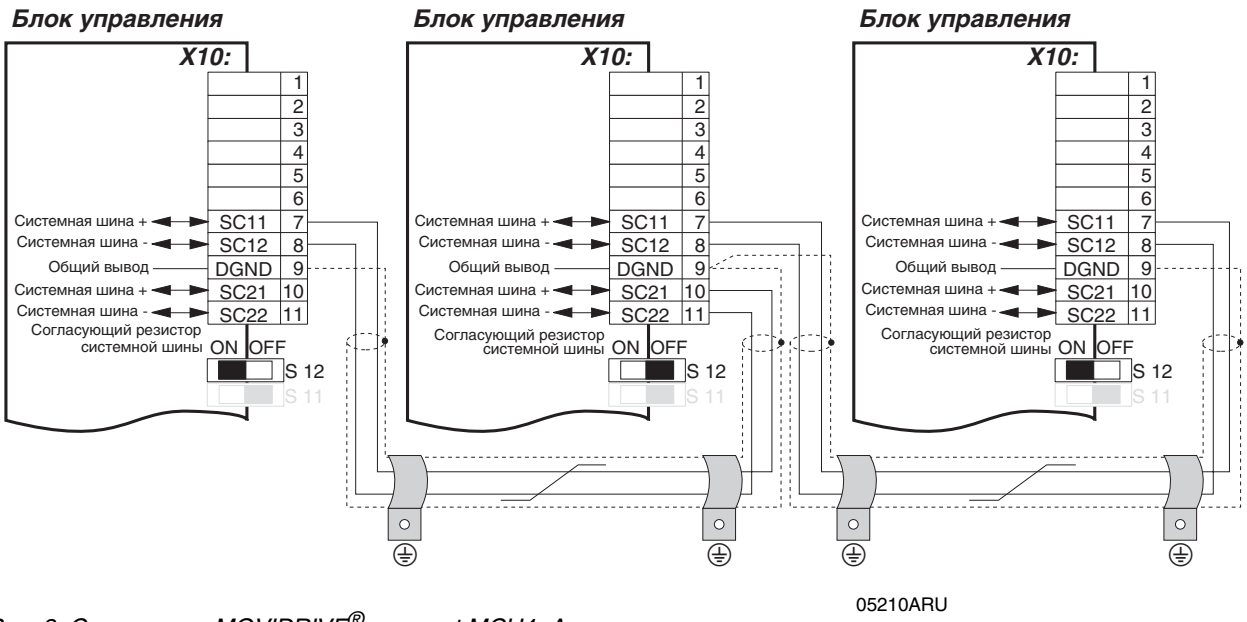


Рис. 8. Соединение MOVIDRIVE® compact MCH4_A через системную шину

SBus MCH4_A: конечные станции шины подключайте к SC11/SC12. Клеммы SC21/SC22 активны только в том случае, если S12 = OFF.

Спецификация кабеля

- Используйте 2-жильный скрученный и экранированный медный кабель (кабель передачи данных с экраном из медной оплетки). Кабель должен отвечать следующей спецификации:
  - сечение жилы 0,75 мм^2 (AWG 18);
  - активное сопротивление кабеля 120 Ом при 1 МГц;
  - погонная емкость ≤ 40 пФ/м при 1 кГц.

  Пригодны, например, кабели CAN или DeviceNet.

Подсоединение экрана

- Зажмите экран с обоих концов кабеля с достаточным поверхностным контактом в клемме подключения экранов кабелей системы управления преобразователя или ведущего устройства управления и дополнительно подсоедините концы экрана к клемме DGND.

Длина кабеля

- Допустимая общая длина кабеля зависит от установленной скорости передачи данных по системной шине (P816):
  - 125 кбод → 320 м;
  - 250 кбод → 160 м;
  - **500 кбод → 80 м**;
  - 1000 кбод → 40 м.

Согласующий резистор

- В начале и в конце каждого участка системной шины подключите согласующий резистор (S12 = ON). На других преобразователях согласующий резистор отключите (S12 = OFF).

- Между преобразователями, связанными системной шиной, не должно быть сдвига потенциала. Примите соответствующие меры; сдвиг потенциала можно предотвратить, например, путем соединения корпусов преобразователей отдельным кабелем.

3.2 Подключение через интерфейс RS-485

MOVIDRIVE® MD_60A

Сигналы интерфейса RS-485 передаются через клеммы X13:10/11 и параллельно через разъем TERMINAL. Доступ к интерфейсу RS-485 через разъем TERMINAL возможен только в том случае, если в разъем установлено дополнительное устройство "Панель последовательных портов USS21A".

Интерфейс RS-485 через клеммы X13:10/11

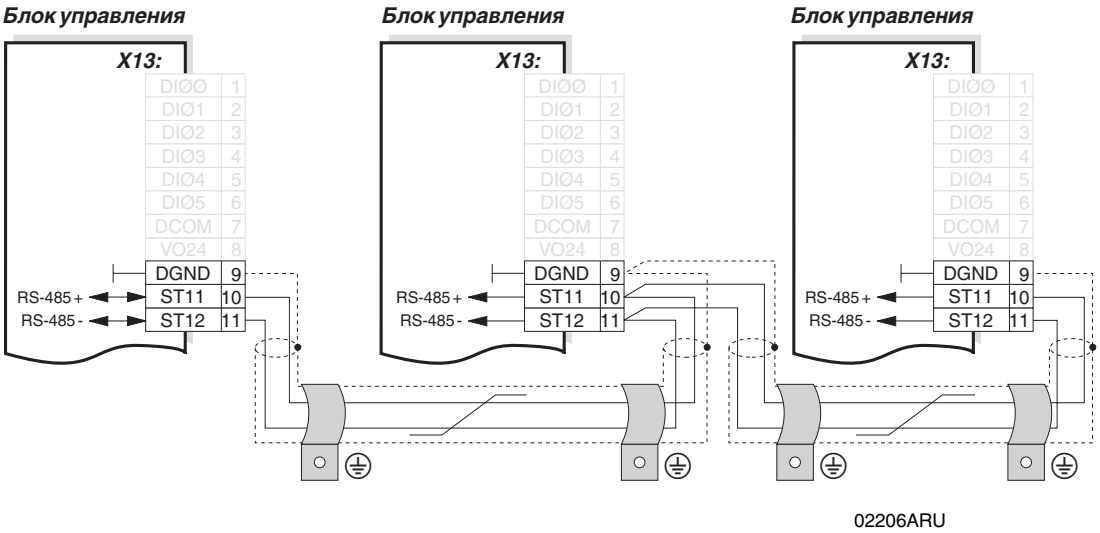


Рис. 9. Интерфейс RS-485 через X13:10/11

Спецификация кабеля

- Используйте 2-жильный скрученный и экранированный медный кабель (кабель передачи данных с экраном из медной оплетки). Кабель должен отвечать следующей спецификации:
  - сечение жилы 0,5 ... 0,75 мм^2 (AWG 20 ... 18);
  - активное сопротивление кабеля 100 ... 150 Ом при 1 МГц;
  - погонная емкость ≤ 40 пФ/м при 1 кГц.

  Пригоден, например, следующий кабель:
  - фирма BELDEN (www.belden.com), кабель передачи данных, тип 3105A.

Подсоединение экрана

- Зажмите экран с обоих концов кабеля с достаточным поверхностным контактом в клемме подключения экранов кабелей системы управления преобразователя или устройства управления высшего уровня и дополнительно подсоедините концы экрана к клемме DGND.

Длина кабеля

- Допустимая общая длина кабеля 200 м.

Согласующий резистор

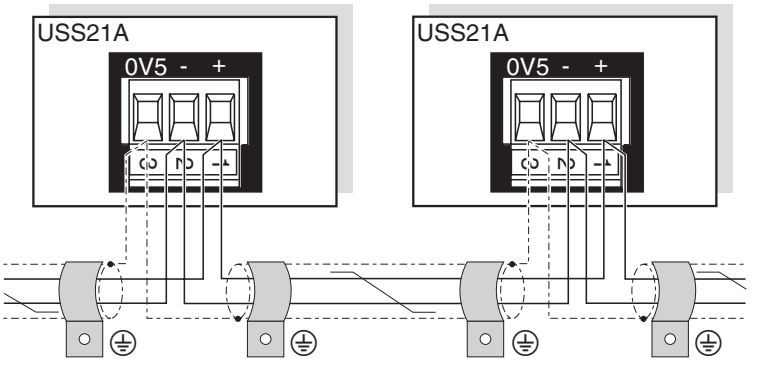
- Динамические согласующие резисторы встроены. **Внешние согласующие резисторы не подключать!**

- Между преобразователями, связанными через порт RS-485, не должно быть сдвига потенциала. Примите соответствующие меры; сдвиг потенциала можно предотвратить, например, путем соединения корпусов преобразователей отдельным кабелем.

Панель последовательных портов USS21A

- Доступ к интерфейсу RS-485 приводных преобразователей MOVIDRIVE® MD_60A возможен также и через дополнительное устройство "Панель последовательных портов USS21A".
- Доступ к интерфейсу RS-485 приводных преобразователей MOVIDRIVE® *compact* возможен только через дополнительное устройство "Панель последовательных портов USS21A".

Интерфейс RS-485 через USS21A



00997CXX

Рис. 10. Подключение через порт RS-485 панели USS21A

Спецификация кабеля

- Используйте 2-жильный скрученный и экранированный медный кабель (кабель передачи данных с экраном из медной оплетки). Кабель должен отвечать следующей спецификации:
  - сечение жилы 0,5 ... 0,75 мм^2 (AWG 20 ... 18);
  - активное сопротивление кабеля 100 ... 150 Ом при 1 МГц;
  - погонная емкость ≤ 40 пФ/м при 1 кГц.

  Пригоден, например, следующий кабель:
  - фирма BELDEN (www.belden.com), кабель передачи данных, тип 3105A.

Подсоединение экрана

- Зажмите экран с обоих концов кабеля с достаточным поверхностным контактом в клемме подключения экранов кабелей системы управления преобразователя и дополнительно подсоедините концы экрана к клемме DGND.

Стандарт EIA

- Максимальная скорость передачи данных 9600 бод.
- Максимальное число станций 32 (каждый преобразователь с USS21A считается за 2 станции).
- Максимальная общая длина кабеля 200 м.
- Динамический согласующий резистор встроен.

3.3 Подключение через интерфейс RS-232

Доступ к интерфейсу RS-232 преобразователей MOVIDRIVE® MD_60A и MOVIDRIVE® *compact* возможен только через дополнительное устройство "Панель последовательных портов USS21A".

Подключение через порт RS-232

- Для подключения через порт RS-232 используйте стандартный экранированный интерфейсный кабель.

  Внимание: Прямое соединение (1:1)

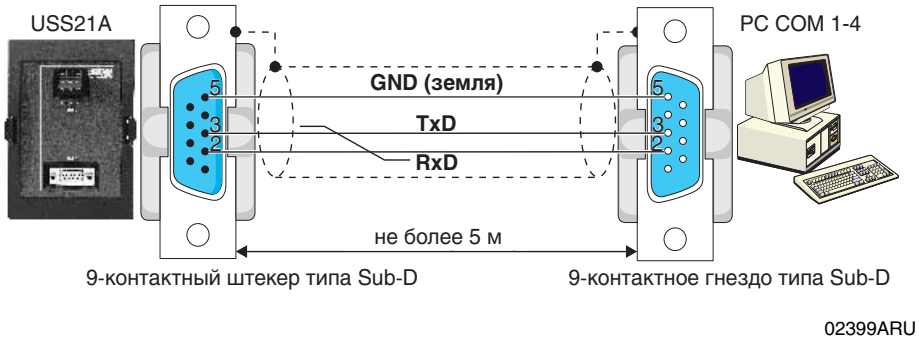


Рис. 11. Подключение к ПК через порт RS-232

4 Связь по стандарту RS-485

4.1 Сообщения

Передача сообщений

В приводной технике применяется как циклический, так и ациклический обмен данными. Для решения задач автоматизации процесса, особенно при управлении приводом через последовательный интерфейс, используются циклические сообщения. В этом случае циклический обмен данными должен поддерживаться ведущим устройством.

Циклический обмен данными

Циклический обмен данными используется, в основном, для управления преобразователями через последовательный интерфейс. При этом ведущее устройство непрерывно посылает сообщения с уставками (запросы) преобразователю (ведомому устройству) и ожидает от него ответного сообщения (ответ) с действительными значениями. После передачи запроса на преобразователь ведущее устройство ждет ответа в течение определенного времени (время задержки ответа). Преобразователь отсылает ответ только в том случае, если он без ошибок принял запрос со своим адресом ведомого устройства. Во время циклического обмена данными преобразователь контролирует процесс передачи и, распознавая его нарушение, при необходимости активизирует определенную реакцию на тайм-аут, если в течение заданного времени не получает нового запроса от ведущего.

Протокол MOVILINK® дает возможность выполнять ациклические задачи обслуживания и диагностики даже во время циклической передачи данных, не изменяя тип сообщения.

Ациклический обмен данными

Ациклический обмен данными используется, главным образом, для ввода в эксплуатацию и диагностики. При этом преобразователь не контролирует процесс передачи данных. В ациклическом режиме связи ведущее устройство может передавать преобразователю сообщения с нерегулярными интервалами.

Структура сообщения

Все функции обмена данными реализуются через сообщения только двух типов. При этом ведущее устройство передает преобразователю запросное сообщение с определенными данными. Преобразователь реагирует на него ответным сообщением. Если информация протокольного блока данных имеет формат слова (16 бит), то первым всегда передается старший байт, а последним – младший байт. Если эта информация имеет формат двойного слова (32 бит), то первым всегда передается старшее слово, а последним – младшее слово. Кодировка данных внутри протокольного блока протоколом не регламентируется. Содержимое протокольного блока данных подробно описывается в руководстве MOVIDRIVE® по конфигурации сетевых устройств.

Структура запросного сообщения

На Рис. 12 показана структура запросного сообщения, передаваемого ведущим устройством преобразователю. Каждое сообщение начинается с паузы (Idle time) на шине, так называемой стартовой паузы, за которой следует стартовый символ. Для четкой дифференциации запросного и ответного сообщений используются различные стартовые символы. Запросное сообщение начинается со стартового символа SD1 = 02hex, за которым следуют адрес ведомого устройства и тип протокольного блока данных (тип PDU).

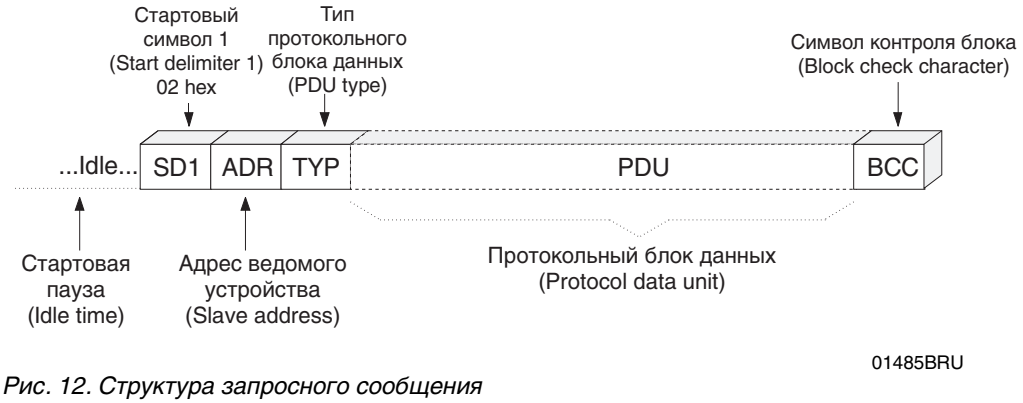


Рис. 12. Структура запросного сообщения

Структура ответного сообщения

На Рис. 13 показана структура ответного сообщения, которым преобразователь (ведомое устройство) отвечает на запрос ведущего устройства. Каждое ответное сообщение также начинается со стартовой паузы, за которой следует стартовый символ. Для четкой дифференциации запросного и ответного сообщений ответ начинается со стартового символа SD2 = 1Dhex, за которым следуют адрес ведомого устройства и тип протокольного блока данных (тип PDU).

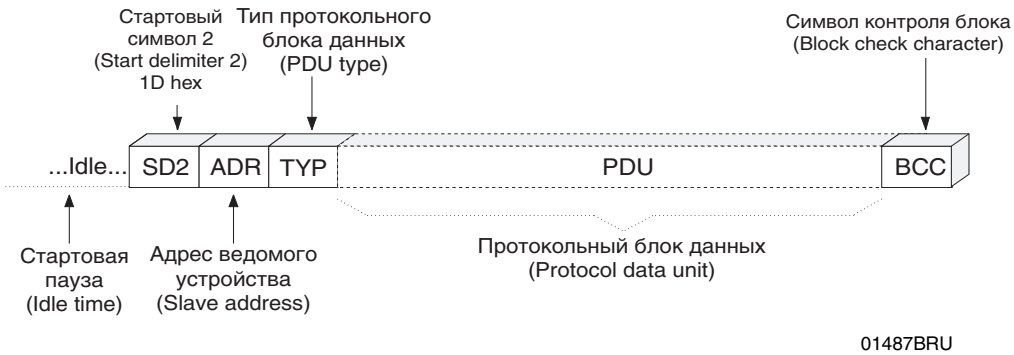


Рис. 13. Структура ответного сообщения

Стартовая пауза (idle)

Чтобы преобразователь мог точно распознать начало запросного сообщения, ведущее устройство до передачи стартового символа SD1 (02hex) должно выдержать стартовую паузу не менее 3,44 мс. Тем самым исключается возможность ошибочного распознавания двоичной комбинации 02hex, встречающейся внутри протокольного блока данных, в качестве стартового символа. То есть, стартовая пауза – это составная часть стартового символа. После получения действительного запросного сообщения преобразователь, выдержав паузу не менее 3,44 мс, посылает обратно ответное сообщение со стартовым символом SD2 (1Dhex). Таким образом, ведущее устройство тоже имеет возможность точного распознавания стартового символа ответного сообщения. Если передача действительного запроса от ведущего устройства прерывается, то новое запросное сообщение может быть передано не ранее окончания периода, равного двум стартовым паузам (6,88 мс).

Стартовый символ (SD1 / SD2)

Стартовый символ и предшествующая ему стартовая пауза обеспечивают распознавание начала и направления передачи нового сообщения. В следующей таблице представлены стартовые символы с соответствующим направлением передачи данных.

SD1	02_{hex}	Запросное сообщение	Ведущий → Преобразователь
SD2	$1D_{hex}$	Ответное сообщение	Преобразователь → Ведущий

4.2 Адресация и способ передачи

Адресный байт (ADR)

Независимо от направления передачи данных адресный байт задает только адрес ведомого устройства. То есть, символ ADR в запросном сообщении задает адрес преобразователя, который должен получить запрос. При передаче в обратном направлении ведущий распознает по этому адресу, от какого преобразователя было послано ответное сообщение. Поскольку речь идет только о системах с одним ведущим, его адресация не нужна. Кроме индивидуальной адресации протокол MOVILINK® обеспечивает и другие варианты адресации. В следующей таблице представлены диапазоны адресов и их значение.

ADR	Значение
0 ... 99	Индивидуальная адресация в шинной системе RS-485
100 ... 199	Групповая адресация (Multicast) Особый случай – групповой адрес 100: значение "Не присвоен ни одной группе", т. е. не активен.
253	Локальный адрес: активен только в комбинации с IPOS$^{plus®}$-преобразователем в качестве ведущего и командой MOVILINK. Для связи между преобразователями.
254	Универсальный адрес для прямой связи
255	Широковещательный адрес (Broadcast)

Индивидуальная адресация

Через адреса 0 ... 99 возможен прямой запрос каждого преобразователя. На каждое запросное сообщение ведущего преобразователь отвечает ответным сообщением.

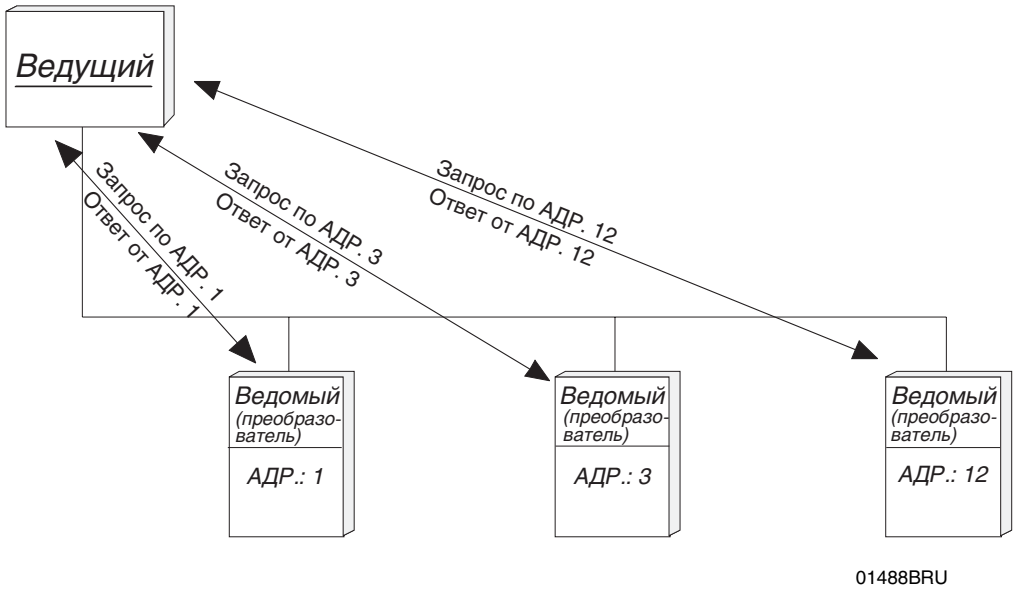


Рис. 14. Индивидуальная адресация преобразователей по протоколу 232/485

Групповая адресация (Multicast)

Каждый преобразователь кроме своего индивидуального адреса имеет и задаваемый групповой адрес. Благодаря этому пользователь может группировать различные станции сети и через групповой адрес одновременно обращаться к нескольким станциям одной группы. При групповой адресации ведущий не получает ответных сообщений, т. е. запросить данные от преобразователя невозможно. Кроме того, при записи данных квитирования не происходит. Можно создать до 99 групп.

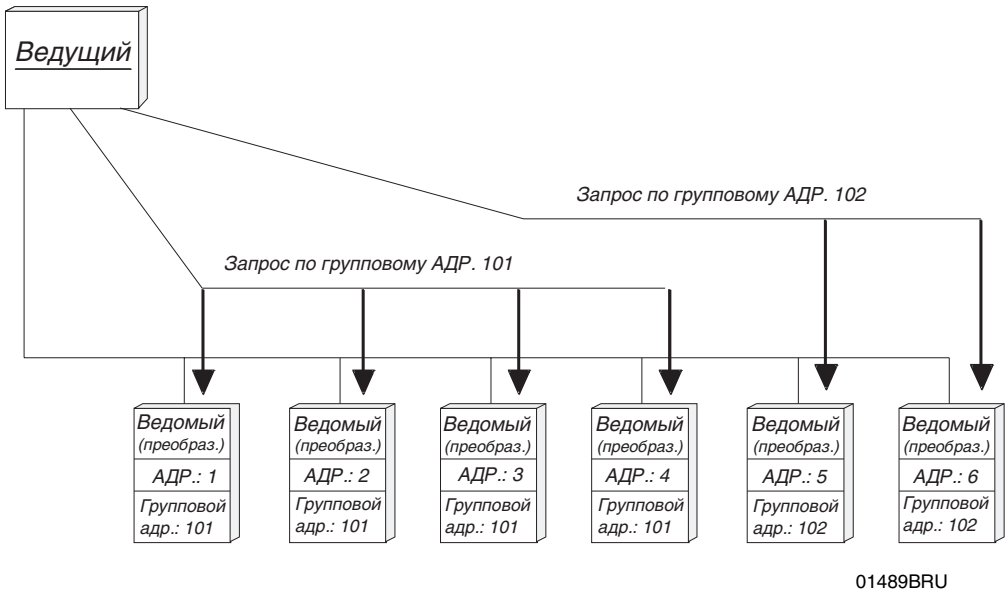


Рис. 15. Адресация отдельных групп

Универсальная адресация для прямого соединения

Независимо от присвоенного индивидуального адреса каждый преобразователь всегда можно запросить по универсальному адресу 254. Такой вариант дает возможность установить прямое соединение (например, через интерфейс RS-232), не зная текущего индивидуального адреса. Поскольку через этот универсальный адрес запрашивается каждая станция (преобразователь), его нельзя использовать для многоточечных соединений (например, шина RS-485). В противном случае возможны конфликты данных на шине, поскольку каждый преобразователь после получения запроса отправит ответное сообщение.

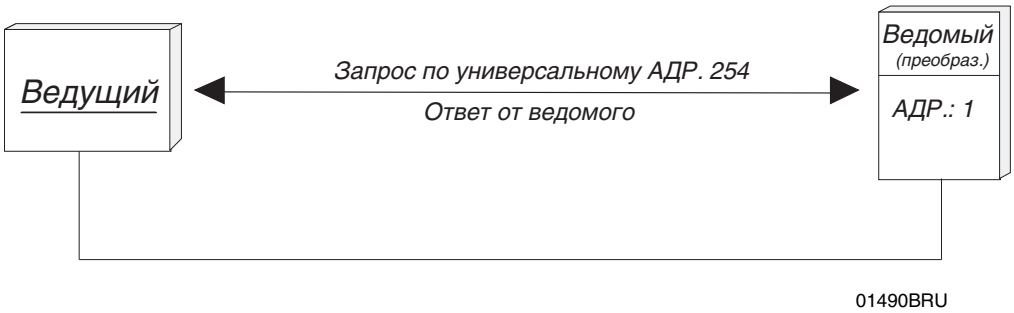


Рис. 16. Адресация по универсальному адресу 254 при прямом соединении

Широковещательный адрес (Broadcast)

С помощью широковещательного адреса 255 возможен круговой опрос всех станций (преобразователей). Запросное сообщение, отправленное ведущим по широковещательному адресу 255, принимают все преобразователи, но не отвечают на него. Таким образом, этот вариант адресации предназначен прежде всего для передачи уставок. Ведущее устройство может передавать

широковещательные сообщения с минимальным интервалом 25 мс, т. е. между последним символом отправленного запроса (BCC) и началом нового запросного сообщения (SD1) должна выдерживаться пауза не менее 25 мс.

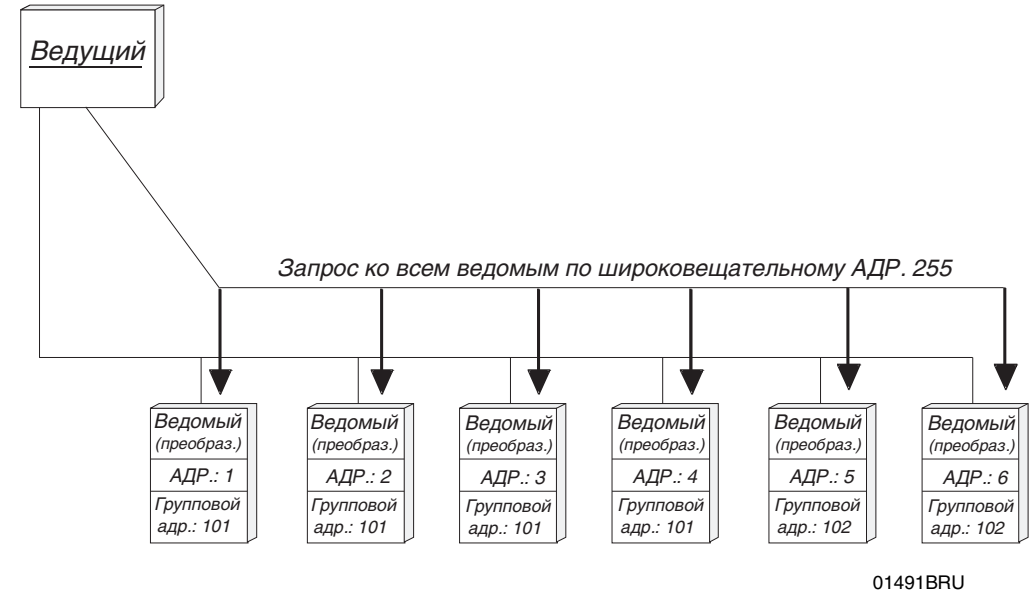


Рис. 17. Адресация отдельных групп

Структура и длина протокольного блока данных (PDU)

Тип PDU (TYP)

TYP-байт описывает структуру и длину следующего за ним протокольного блока данных (PDU = Protocol Data Unit). На Рис. 18 показана структура TYP-байта.

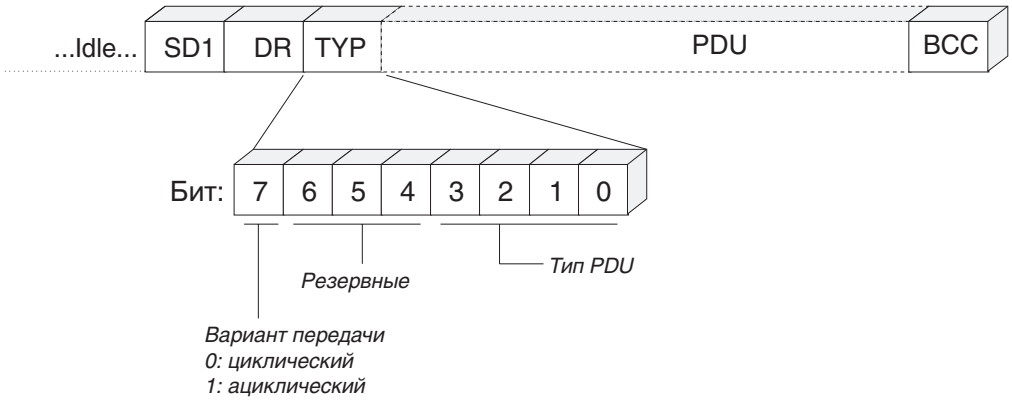


Рис. 18. Структура TYP-байта

Бит 7 TYP-байта обеспечивает дифференциацию между циклической и ациклической передачей протокольного блока данных. Запросное сообщение в циклическом варианте передачи сигнализирует преобразователю о том, что отправленные ведущим устройством данные обновляются циклически. Благодаря этому преобразователь может активизировать функцию контроля обращения, т. е. если в течение заданного времени (тайм-аут) преобразователь не принимает нового циклического запроса, то следует определенная реакция на тайм-аут.

В следующих таблицах представлены типы PDU для циклической и ациклической передачи данных. Поддерживаются не все типы PDU (в зависимости от типа преобразователя). Специальные типы PDU не существенны для общих задач последовательной связи и в данной документации опускаются. Длина сообщения зависит от используемого типа PDU и рассчитывается по общей формуле:

Длина сообщения = длина PDU + 4.

ЦИКЛИЧЕСКАЯ передача данных

Типы PDU при ЦИКЛИЧЕСКОЙ передаче данных:

TYP-байт		Конфигурация PDU	Описание	Длина PDU в байтах	Длина сообщения в байтах
00_{hex}	0_{dec}	PARAM + 1PD	8-байтовый логический канал параметров + 1 слово данных процесса	10	14
01_{hex}	1_{dec}	1PD	1 слово данных процесса	2	6
02_{hex}	2_{dec}	PARAM + 2PD	8-байтовый логический канал параметров + 2 слова данных процесса	12	16
03_{hex}	3_{dec}	2PD	2 слова данных процесса	4	8
04_{hex}	4_{dec}	PARAM + 3PD	8-байтовый логический канал параметров + 3 слова данных процесса	14	18
05_{hex}	5_{dec}	3PD	3 слова данных процесса	6	10
06_{hex}	6_{dec}	PARAM + 0PD	8-байтовый логический канал параметров без данных процесса	8	12

АЦИКЛИЧЕСКАЯ передача данных

Типы PDU при АЦИКЛИЧЕСКОЙ передаче данных:

TYP-байт		Конфигурация PDU	Описание	Длина PDU в байтах	Длина сообщения в байтах
80_{hex}	**128_{dec}**	PARAM + 1PD	8-байтовый логический канал параметров + 1 слово данных процесса	10	14
81_{hex}	**129_{dec}**	1PD	1 слово данных процесса	2	6
82_{hex}	**130_{dec}**	PARAM + 2PD	8-байтовый логический канал параметров + 2 слова данных процесса	12	16
83_{hex}	**131_{dec}**	2PD	2 слова данных процесса	4	8
84_{hex}	**132_{dec}**	PARAM + 3PD	8-байтовый логический канал параметров + 3 слова данных процесса	14	18
85_{hex}	**133_{dec}**	3PD	3 слова данных процесса	6	10
86_{hex}	**134_{dec}**	PARAM + 0PD	8-байтовый логический канал параметров без данных процесса	8	12

PDU стандартного типа состоят из логического канала параметров MOVILINK® и логического канала данных процесса. Кодировка логического канала параметров и данных процесса описывается в руководстве MOVIDRIVE® по конфигурации сетевых устройств.

На Рис. 19 показана структура запросного сообщения с различными PDU стандартного типа. Соответствующее ответное сообщение имеет такую же структуру (за исключением стартового символа SD2).

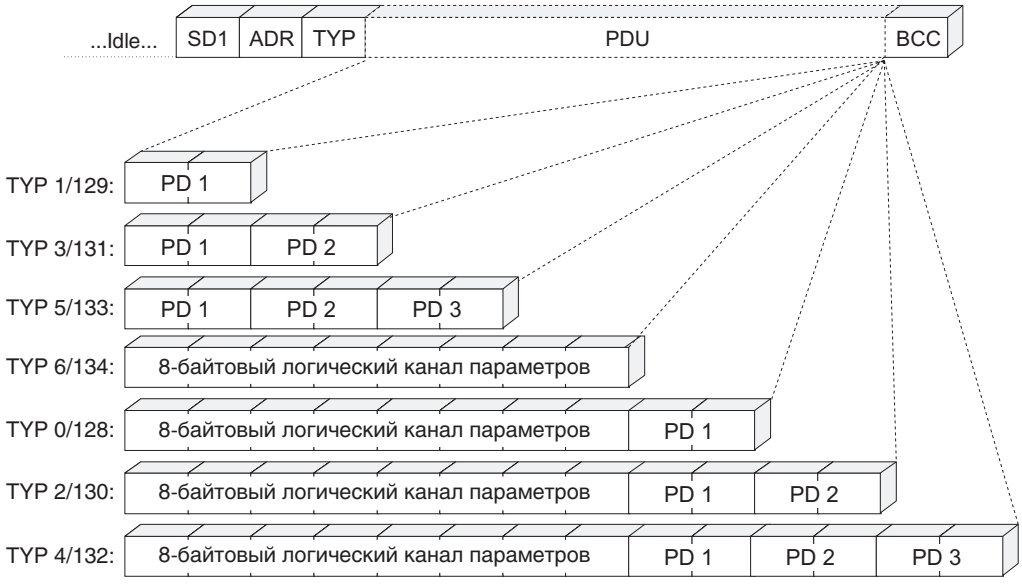


Рис. 19. Структура запросного сообщения с PDU стандартного типа

Символ контроля блока BCC

Надежность передачи

Надежность передачи данных по протоколу MOVILINK® повышается благодаря комбинации посимвольного и поблочного контроля четности. При этом бит четности для каждого символа сообщения устанавливается таким образом, чтобы количество двоичных единиц вместе с битом четности было целым числом, т. е. бит четности дополняет число битов символа до четного.

Дополнительную надежность обеспечивает поблочный контроль четности, при котором сообщение дополняется символом контроля блока (BCC = Block Check Character). Каждый отдельный бит символа контроля блока задается таким образом, что число всех однозначных информационных битов в символах сообщения также становится четным. На программном уровне поблочный контроль четности реализуется за счет логической связи EXOR (исключающее "ИЛИ") всех символов сообщения. Результат передается в конце сообщения в символе BCC. Сам символ контроля блока также подвергается посимвольному контролю четности.

Формирование символа контроля блока

В следующей таблице показан пример формирования символа контроля блока для циклического сообщения с PDU типа 5 (3 слова данных процесса). В результате логической связи EXOR символов SD1 ... $PD3_{low}$ в качестве символа контроля блока BCC получается значение 57_{hex}. Этот символ BCC передается как последний символ сообщения. Принимающее устройство после приема отдельных символов выполняет посимвольный контроль четности. Затем по схеме, описанной ниже, из принятых символов SD1 ... $PD3_{low}$ рассчитывается символ контроля блока. Если вычисленный и принятый символы BCC идентичны, и при посимвольном контроле четности ошибки не обнаружено, то сообщение было передано правильно. В противном случае имеется ошибка передачи данных.

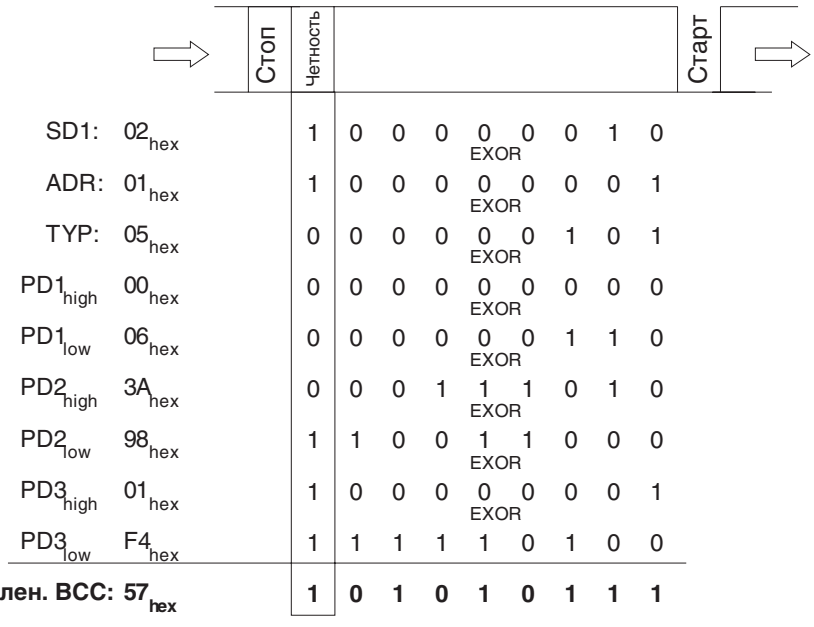


Рис. 20. Формирование символа контроля блока BCC

Способ передачи

Используется способ асинхронной последовательной передачи данных, поддерживаемый стандартными модулями УАПП цифровой техники. То есть, протокол MOVILINK® можно реализовать почти на всех устройствах и блоках управления.

Структура символа

Каждый символ в протоколе MOVILINK® состоит из 11 битов и формируется следующим образом:

- 1 стартовый бит;
- 8 информационных битов;
- 1 бит четности (контроль четности);
- 1 стоповый бит.

Каждый передаваемый символ начинается со стартового бита (только логический 0). За ним следуют 8 информационных битов и бит четности. Бит четности задается таким образом, чтобы количество логических единиц в информационных битах вместе с битом четности было целым числом. Заканчивается символ стоповым битом, который всегда устанавливается на логическом уровне 1. Среда передачи остается на этом уровне до тех пор, пока новый стартовый бит не подаст сигнал о начале передачи следующего символа.

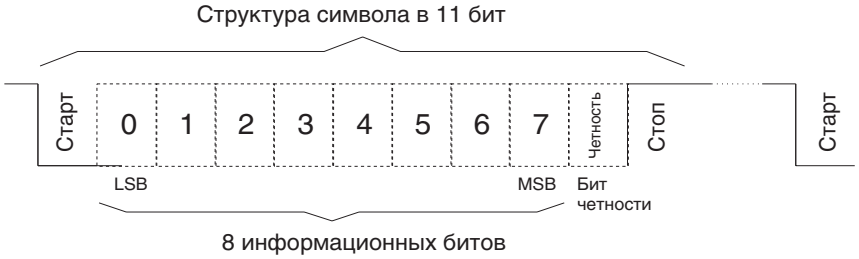


Рис. 21. Структура символа

Скорость и механизм передачи данных

Скорость передачи данных составляет 9600 бод. Процесс передачи контролируется как ведущим устройством, так и самим преобразователем. Ведущее устройство контролирует время задержки ответа. Преобразователь контролирует прием циклических запросных сообщений от ведущего.

Время задержки ответа ведущему

Как правило, в программу системы управления высшего уровня вводится время задержки ответа. Время задержки ответа – это временной интервал между последним символом отправленного запроса (символ BCC) и началом ответного сообщения (SD2). Максимально допустимое время задержки ответа составляет 50 мс. Если в течение этого времени преобразователь не отвечает, то в передаче данных имеется ошибка. Проверьте интерфейсный кабель или кодировку отправленного запросного сообщения. Затем в зависимости от прикладной задачи следует повторить запрос или обратиться к следующему преобразователю.

Время задержки символа

Временной интервал между передаваемыми символами одного запросного сообщения должен быть меньше стартовой паузы. В противном случае принятый символ с содержанием 02_{hex} или $1D_{hex}$ преобразователь может интерпретировать как стартовый символ.

Тайм-аут RS-485 (контроль со стороны преобразователя)

Максимально допустимый временной интервал между двумя циклическими запросами задается для MOVIDRIVE® через параметр P812 "Тайм-аут RS-485". В течение этого времени должно быть принято действительное запросное сообщение. В противном случае преобразователь сигнализирует об ошибке "Тайм-аут RS-485" и определенным образом реагирует на нее.

После включения сетевого питания или после сброса из-за ошибки MOVIDRIVE® остается в стабильном состоянии, пока не будет принято первое запросное сообщение. При разблокированном преобразователе на 7-сегментный индикатор выводится символ "t" (= тайм-аут активен), и функция разрешения не активна. Только с приемом этого сообщения функция разрешения активизируется, и привод запускается.

Если преобразователь управляется через интерфейс RS-485 (P100 "Источник уставки" = RS-485 / P101 "Источник управляющего сигнала" = RS-485), и в качестве реакции на ошибку запрограммировано предупреждение, то после тайм-аута RS-485 и восстановления связи активизируются последние принятые данные процесса.

Функция контроля тайм-аута RS-485 активна для обоих портов RS-485. При установленной клавишной панели управления DBG11A контроль режима "тайм-аут" для второго порта не активен, поскольку DBG11A постоянно посылает запросные сообщения преобразователю, тем самым прерывая алгоритм контроля тайм-аута.

Обработка запросных/ ответных сообщений

Преобразователь обрабатывает только безошибочно принятые и правильно адресованные запросные сообщения. При приеме сообщений распознаются следующие ошибки:

- ошибка четности;
- ошибка в структуре символа;
- превышение времени задержки символа в запросном сообщении;
- неверный адрес;
- неверный тип PDU;
- неверный символ BCC;
- время задержки ответа истекло (контроль со стороны ведущего);
- → возможно, повторение запроса;
- распознан тайм-аут RS-485 (контроль со стороны преобразователя);
- → выполнение реакции на тайм-аут.

На принятые с ошибками запросные сообщения преобразователь не отвечает! Чтобы передача данных была надежной, эти ошибки при приеме необходимо проанализировать с помощью ведущего устройства.

4.3 Информационное содержание и типы протокольного блока данных (типы PDU)

Информационное содержание

Информационное содержание запросного и ответного сообщений согласно протоколу MOVILINK® распределяется на область данных процесса и логический канал параметров. Кодировка данных процесса описана в документации по соответствующему типу преобразователя. Интерпретация отдельных входных и выходных данных процесса соответствует конфигурации сетевых устройств и в данной спецификации подробно не поясняется.

Структура логического канала параметров MOVILINK®

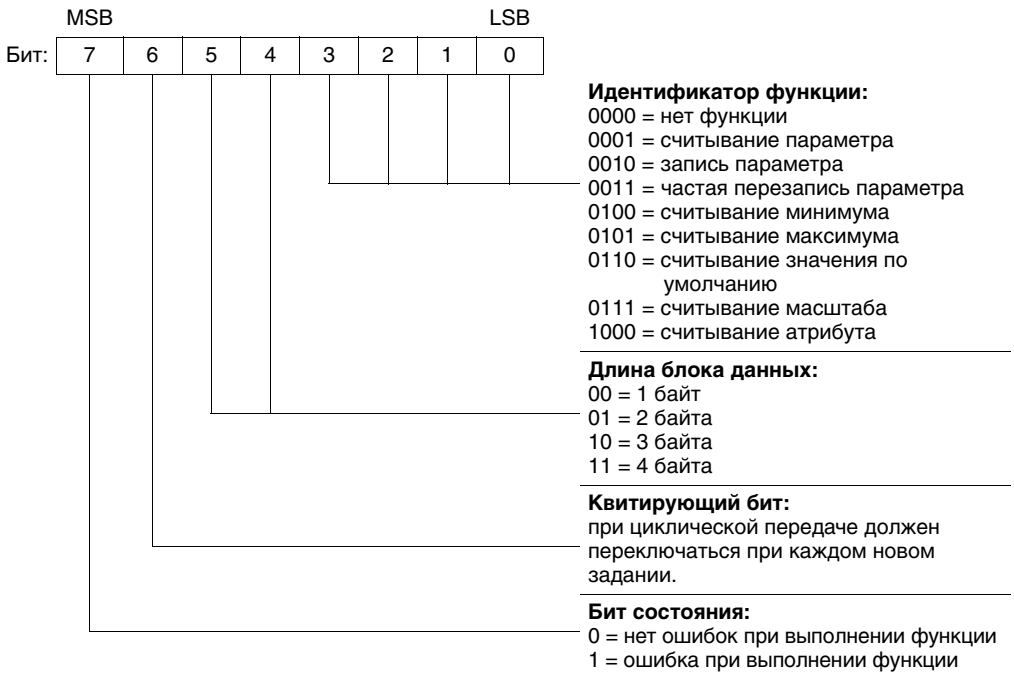
Логический канал параметров MOVILINK® обеспечивает независимый от типа шины доступ ко всем параметрам приводного преобразователя. Содержание этого канала предусматривает специальные функции для считывания различной информации параметров. Обычно он состоит из управляющего байта, резервного байта, индексного слова и четырех байтов данных.

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Управление	Резервный	Старший индекс	Младший индекс	Данные MSB	Данные	Данные	Данные LSB
		Индекс параметра			4 байта данных		

Управление логическим каналом параметров

Весь процесс настройки параметров координируется байтом 0 "Управление". С помощью этого байта возможно использование основных служебных параметров, таких как идентификатор функции, длина блока данных, выполнение и статус выполненной функции. Биты 0 ... 3 содержат идентификатор функции, т. е. задают тип выполняемой функции. С помощью битов 4 и 5 для выполнения функции записи задается длина в байтах, которую при работе с приводными преобразователями SEW следует обязательно устанавливать на 4 байта.

Байт 0: управление



Бит 6 предназначен для квитирования циклического обмена данными между устройством управления и преобразователем. Поскольку при таком обмене логический канал параметров передается циклически, при необходимости вместе с данными процесса, выполнение функции в преобразователе должно активизироваться по фронту импульса с помощью квитирующего бита 6. При этом значение данного бита каждый раз заменяется (переключается) для выполнения новой функции. Преобразователь посредством квитирующего бита сигнализирует о том, выполнена функция или нет. Если в устройстве управления полученный квитирующий бит соответствует отправленному, то функция выполнена. Бит состояния 7 показывает, правильно или неправильно она выполнена.

Индексная адресация

С помощью байта 2 "Старший индекс" и байта 3 "Младший индекс" определяется параметр, считываемый или записываемый устройствами сетевой системы. Адресация параметров преобразователя через любые интерфейсы связи производится с одинаковым индексом. Байт 1 следует рассматривать как резервный и обязательно устанавливать на 0x00.

Область данных

Данные находятся в байтах 4 ... 7 логического канала параметров. Таким образом, возможна передача данных максимальной длиной в 4 байта на каждую функцию. Ввод данных обязательно производится с отсчетом справа, т. е. байт 7 – это минимальный по значению байт данных (LSB), а байт 4 – это, соответственно, максимальный по значению байт данных (MSB).

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Управление	Резервный	Старший индекс	Младший индекс	Данные MSB	Данные	Данные	Данные LSB
				Старший байт 1	Младший байт 1	Старший байт 2	Младший байт 2
				Старшее слово		Младшее слово	
				Двойное слово			

Неправильное выполнение функции

Сигнал о неправильном выполнении функции подается через установку бита состояния в управляющем байте. Если полученный квитирующий бит равен отправленному, то это означает, что преобразователь выполнил функцию.
А если бит состояния сигнализирует о наличии ошибки, то в область данных сообщения с данными параметров заносится код неисправности. Байты 4 ... 7 передают обратно код возврата в структурированной форме.

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Управление	Резервный	Старший индекс	Младший индекс	**Класс ошибки**	**Код ошибки**	**Доп. код High**	**Доп. код Low**

↓

Бит состояния = 1: неправильное выполнение функции

Описание функций обработки параметров

Биты 0 ... 3 управляющего байта определяют отдельные функции обработки параметров. Возможны следующие функции обработки параметров (поддерживаются не всеми преобразователями):

Нет функции

Такой вариант кодирования сигнализирует об отсутствии функций обработки параметров.

Считывание параметра

С помощью этой функции выполняется считывание параметра привода.

Запись параметра

С помощью этой функции выполняется запись параметра привода в энергонезависимую память. Записанное значение параметра сохраняется в постоянной памяти (например, в EEPROM). Данную функцию нельзя использовать для циклических доступов к памяти, поскольку модули памяти рассчитаны на ограниченное число циклов записи.

Частая перезапись параметра

С помощью этой функции выполняется запись параметра привода в энергозависимую память, если параметр это допускает. Записанное значение параметра сохраняется только в оперативной памяти (RAM) преобразователя и при его выключении утрачивается. После повторного включения преобразователя используется последнее значение, записанное с помощью функции "Запись параметра".

Считывание минимума

С помощью этой функции можно определить наименьшее допустимое значение (минимум) параметра привода. Кодирование выполняется так же, как и для значения параметра.

Считывание максимума

С помощью этой функции можно определить наибольшее допустимое значение (максимум) параметра привода. Кодирование выполняется так же, как и для значения параметра.

Считывание значения по умолчанию

С помощью этой функции можно определить заводскую установку (значение по умолчанию) параметра привода. Кодирование выполняется так же, как и для значения параметра.

Считывание масштаба

С помощью этой функции можно определить масштаб параметра. При этом преобразователь передает так называемые индекс размерности и индекс пересчета.

Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Данные MSB	Данные	Данные	Данные LSB
Резервный		Индекс размерности	Индекс пересчета

Индекс размерности:

Индекс размерности служит для кодирования физических величин. С помощью этого индекса партнеру по связи передается информация о том, какая физическая величина соответствует данному значению параметра. Кодирование производится в соответствии с конфигурацией системы "измерительный элемент/исполнительный элемент", регламентированной Организацией абонентов сети PROFIBUS (PNO). Запись FF_{hex} означает, что индекс размерности не указан. Индекс размерности приводится в перечне параметров преобразователя.

Индекс пересчета:

Индекс пересчета служит для перевода передаваемого значения параметра в единицы СИ. Кодирование производится в соответствии с конфигурацией системы "измерительный элемент/исполнительный элемент", регламентированной Организацией абонентов сети PROFIBUS (PNO).

Пример:

Параметр привода:	P131 Темп t11: торможение ПРАВОЕ
Индекс размерности:	4 (= время, в единицах "секунда")
Индекс пересчета:	-3 (10^{-3} = милли)
Передаваемое численное значение:	3000dec

Принятое по шине численное значение приводной преобразователь интерпретирует следующим образом: 3000 с $\times$ 10^{-3} = 3 с

Считывание атрибута

Эта функция позволяет считывать атрибуты доступа и индекс следующего параметра.

Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Данные MSB	Данные	Данные	Данные LSB
Следующий индекс		Атрибуты доступа	

Кодировка атрибутов доступа зависит от типа устройства и указана в перечне параметров для преобразователей соответствующего семейства.

Считывание параметра

При циклической передаче данных обработка функции (выполнение функции READ) активизируется переключением квитирующего бита. При использовании PDU ациклического типа преобразователь обрабатывает каждое запросное сообщение и при этом обязательно выполняет обработку логического канала параметров.

Настройка параметров выполняется следующим образом:

1. Внесите индекс считываемого параметра в байт 2 (старший индекс) и байт 3 (младший индекс).
2. Внесите идентификатор функции Read в управляющий байт (байт 0).
3. Для PDU циклического типа передайте функцию Read на преобразователь (только переключением квитирующего бита). Для PDU ациклического типа логический канал параметров обрабатывается в любом случае.

Поскольку речь идет о функции считывания, отправленные байты данных (байты 4 ... 7) и длина блока данных (в управляющем байте) игнорируются, и следовательно, их не нужно задавать.

Преобразователь выполняет функцию Read и, переключив квитирующий бит на прежний уровень, передает подтверждение выполнения функции обратно.

X = любое
0/1 = значение бита меняется

Запись параметра

При циклической передаче данных обработка функции (выполнение функции WRITE) активизируется переключением квитирующего бита. При использовании PDU ациклического типа преобразователь обрабатывает каждое запросное сообщение и при этом обязательно выполняет обработку логического канала параметров.

Настройка параметров выполняется следующим образом:

1. Внесите индекс записываемого параметра в байт 2 (старший индекс) и байт 3 (младший индекс).
2. Внесите записываемые данные в байты 4 ... 7.
3. Внесите идентификатор функции и длину блока данных для функции Write в управляющий байт (байт 0).
4. Для PDU циклического типа передайте функцию WRITE на преобразователь (только переключением квитирующего бита). Для PDU ациклического типа логический канал параметров обрабатывается в любом случае.

Преобразователь выполняет функцию Write и, переключив квитирующий бит на прежний уровень, передает подтверждение выполнения функции обратно.

0/1 = значение бита меняется

Для всех параметров приводных преобразователей SEW длина блока данных составляет 4 байта.

Настройка параметров при работе с PDU циклического типа

На Рис. 22 показан алгоритм настройки параметров, передаваемых между устройством управления и преобразователем, на примере функции WRITE с учетом PDU циклического типа. Для большей наглядности показан только управляющий байт логического канала параметров.

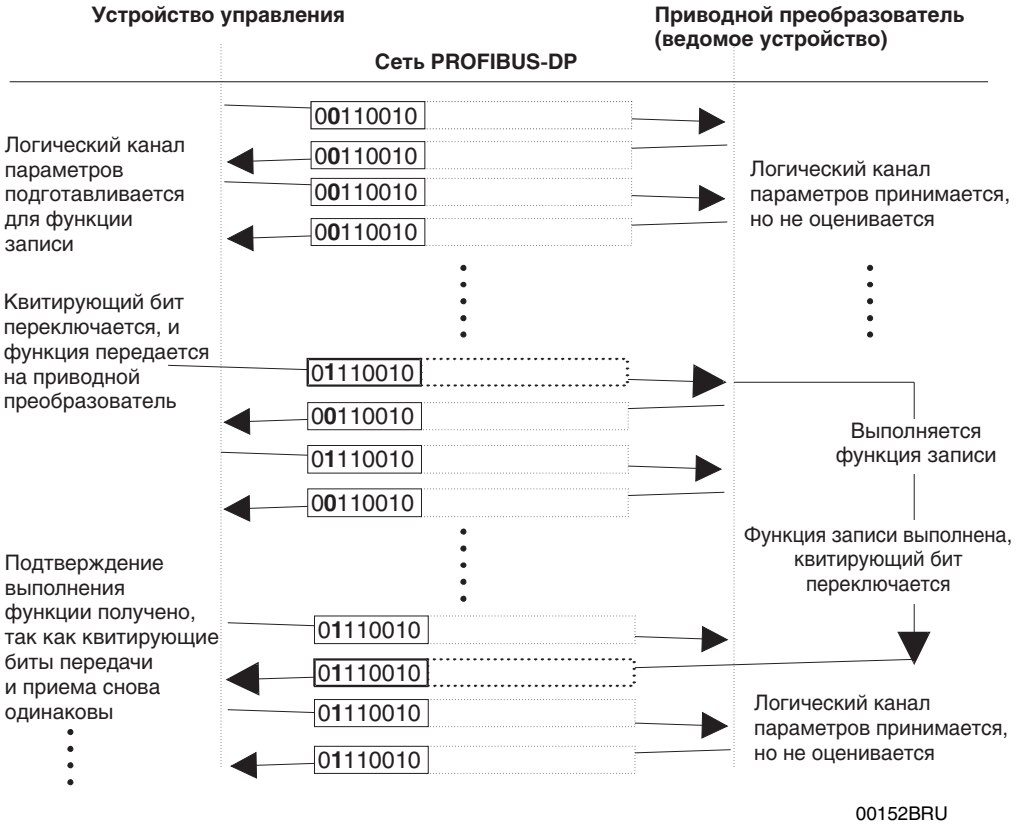


Рис. 22. Алгоритм настройки параметров с помощью квитирующего бита

Пока ведущее устройство подготавливает логический канал параметров для выполнения функции Write, приводной преобразователь только принимает и возвращает этот канал. Активизация функции начинается только в момент переключения квитирующего бита, на данном примере – при переключении с 0 на 1. Теперь приводной преобразователь идентифицирует логический канал параметров и выполняет функцию Write, отвечает на все сообщения, а затем устанавливает квитирующий бит = 0. Подтверждение выполнения функции передается переключением квитирующего бита на прежний уровень в ответном сообщении приводного преобразователя. После этого ведущее устройство распознает, что полученный квитирующий бит снова совпадает с отправленным, и может задавать новые значения параметров.

Пример прикладной задачи

Управление с помощью 3 слов данных процесса

На данном примере описано управление преобразователем (например, MOVIMOT®) с помощью трех слов данных процесса с PDU типа 5 (3PD, ациклический). Ведущий передает преобразователю три слова выходных данных процесса (PO). Преобразователь отвечает тремя словами входных данных процесса (PI). На этом примере данные процесса кодируются следующим образом:

Запрос от ведущего на преобразователь:

PO1: 0006_{hex} (например, управляющее слово 1 = Разрешение)

PO2: 2000_{hex} (например, заданная частота вращения [%] = 50 %)

PO3: $0BB8_{hex}$ (например, темп = 3 с)

Ответ преобразователя ведущему:

PI1: 0206_{hex} (например, слово состояния 1)

PI2: 0000_{hex} (например, действительная частота вращения [%] = 0 %)

PI3: 0606_{hex} (например, слово состояния 2)

Структура запросного и ответного сообщения

На следующем рисунке показана структура запросного и ответного сообщений.

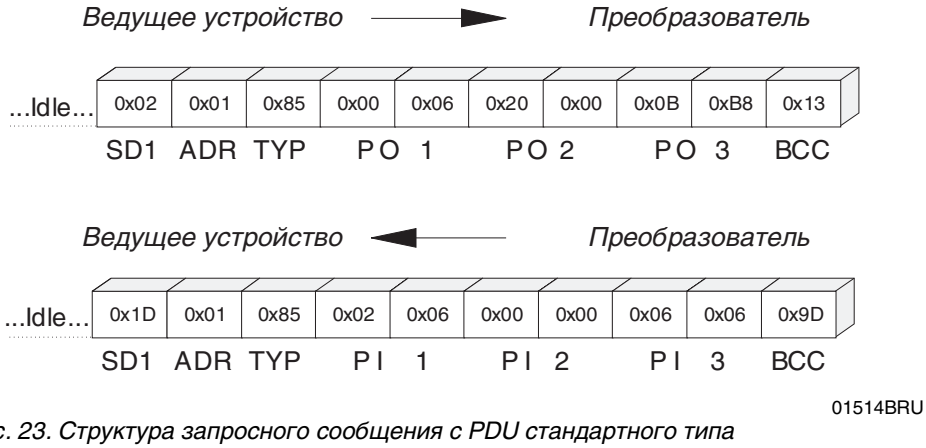


Рис. 23. Структура запросного сообщения с PDU стандартного типа

На данном примере показан ациклический вариант передачи, т. е. контроль режима "тайм-аут" в преобразователе отключен. Циклический вариант передачи можно реализовать, введя TYP = 5. В этом случае ведущий должен передавать запросные сообщения с интервалом меньше длительности тайм-аута преобразователя.

При использовании преобразователя с IPOS$^{plus®}$ в качестве ведущего устройства соблюдайте указания руководства "Позиционирование и автоматическое управление циклом работы IPOS$^{plus®}$".

Типы PDU

Список типов PDU, поддерживаемых преобразователями MOVIDRIVE®:

Тип PDU		Конфигурация
00_{hex}	0_{dec}	PARAM + 1PD, циклический
01_{hex}	1_{dec}	1PD, циклический
02_{hex}	2_{dec}	PARAM + 2PD, циклический
03_{hex}	3_{dec}	2PD, циклический
04_{hex}	4_{dec}	PARAM + 3PD, циклический
05_{hex}	5_{dec}	3PD, циклический
06_{hex}	6_{dec}	PARAM + 0PD, циклический
80_{hex}	128_{dec}	PARAM + 1PD, ациклический
81_{hex}	129_{dec}	1PD, ациклический
82_{hex}	130_{dec}	PARAM + 2PD, ациклический
83_{hex}	131_{dec}	2PD, ациклический
84_{hex}	132_{dec}	PARAM + 3PD, ациклический
85_{hex}	133_{dec}	3PD, ациклический

Все преобразователи поддерживают функцию считывания параметра (READ) в PDU типа "PARAM + 0PD, ациклический" ($86_{hex}/134_{dec}$).

5 Системная шина (SBus)

5.1 Обмен данными по протоколу MOVILINK®, функции ведомого устройства

Связь по протоколу MOVILINK® предусматривает обмен сообщениями с данными параметров и данными процесса. Преобразователь MOVIDRIVE® может участвовать в этом обмене как ведущее или как ведомое устройство.

Если преобразователь используется в качестве ведущего устройства, то через команду MOVLNK в программе IPOS$^{plus®}$ он может инициировать обмен сообщениями с данными параметров и данными процесса.

Если преобразователь используется в качестве ведомого устройства, то по системной шине он может принимать сообщения с данными параметров и данными процесса и отвечать на них.

Для связи с ведущим устройством управления предусмотрены сообщения различного типа. Их можно разделить на три категории:

- сообщение синхронизации;
- сообщения с данными процесса;
- сообщения с данными параметров.

Идентификаторы сообщений шины CAN

Сообщения различного типа, передаваемые по системной шине, необходимо дифференцировать с помощью идентификаторов (ID). Поэтому ID сообщения по системной шине формируется из типа сообщения и адреса станции, установленного с помощью параметра P813 (Адрес SBus) или P814 (Групповой адрес SBus).

Идентификатор сообщения шины CAN имеет длину 11 бит, поскольку используются только стандартные идентификаторы. Эти 11 бит идентификатора делятся на три группы.

- Функция (биты 0 ... 2)
- Адрес (биты 3 ... 8)
- Переключение: данные процесса/данные параметров (бит 9)

02250BRU

Рис. 24. CAN-идентификатор для SBus-сообщений по протоколу MOVILINK®

Бит 9 позволяет дифференцировать сообщения с данными процесса и сообщения с данными параметров. Бит 10 – резервный, его следует устанавливать на 0. Адрес – это адрес SBus (P813) запрашиваемого преобразователя (для сообщений с данными параметров и данными процесса) или групповой адрес SBus (P814) (для групповых сообщений с данными параметров и данными процесса).

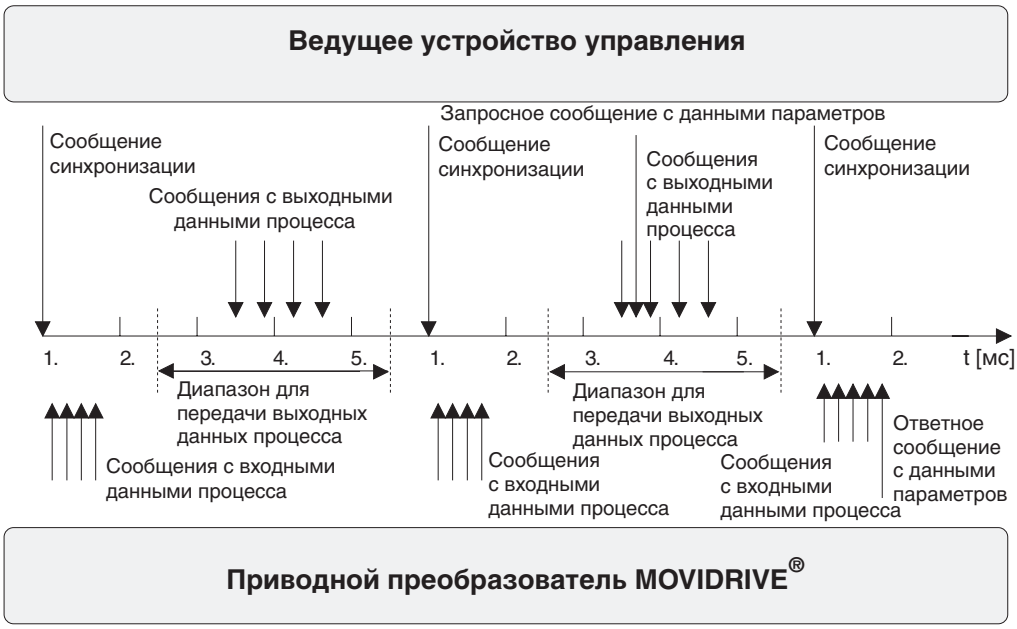
Формирование идентификаторов

В следующей таблице представлена взаимосвязь типа сообщения и адреса при формировании идентификаторов для SBus-сообщений по протоколу MOVILINK®:

Идентификатор	Тип сообщения
8 × адрес SBus + 3	Сообщение с выходными данными процесса (PO)
8 × адрес SBus + 4	Сообщение с входными данными процесса (PI)
8 × адрес SBus + 5	Сообщение с выходными данными процесса, синхронизируемое (PO-синх.)
8 × групповой адрес SBus + 6	Групповое сообщение с выходными данными процесса (GPO)
8 × адрес SBus + 512 + 3	Запросное сообщение с данными параметров
8 × адрес SBus + 512 + 4	Ответное сообщение с данными параметров
8 × групповой адрес SBus + 512 + 6	Групповое запросное сообщение с данными параметров

Сообщение синхронизации

Для передачи данных процесса и данных параметров необходимо задать фиксированную длительность цикла в 5 миллисекунд. Для этого в начале 1-й миллисекунды каждого цикла ведущее устройство управления должно передавать подключенным приводным преобразователям сообщение синхронизации.



01020BRU

Рис. 25. Время активности шины, разделенное на циклы

Сообщение синхронизации – это широковещательное сообщение. То есть, это сообщение принимают все приводные преобразователи. Идентификатор этого сообщения имеет заводскую установку 0. Для него можно выбрать любое значение от 0 до 2047, если оно не пересекается с идентификаторами сообщений с данными процесса или данными параметров.

Сообщения с данными процесса

Эти сообщения состоят из сообщений с выходными данными процесса и сообщений с входными данными процесса. Сообщение с выходными данными процесса передается от ведущего устройства к ведомому и содержит уставки для ведомого. Сообщение с входными данными процесса передается от ведомого устройства к ведущему и содержит действительные значения ведомого.

Длина блока данных процесса устанавливается на фиксированное значение: "3 слова данных процесса".

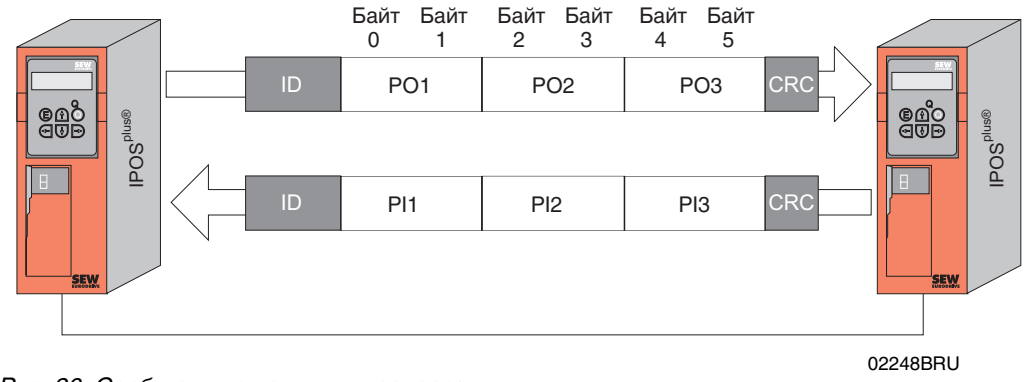


Рис. 26. Сообщения с данными процесса

Данные процесса передаются в определенные моменты в пределах цикла с фиксированной длительностью 5 мс. Различают синхронные и асинхронные данные процесса.

Синхронные данные процесса передаются в определенные моменты в пределах цикла. При этом передача выходных данных процесса от ведущего устройства управления должна начинаться не ранее, чем через 500 мкс после начала 2-й миллисекунды, и заканчиваться не позднее, чем за 500 мкс до начала 1-й миллисекунды следующего цикла (→ Рис. 25). Входные данные процесса от MOVIDRIVE® передаются в качестве ответа на 1-й миллисекунде цикла.

Передача асинхронных данных процесса временными циклами не ограничивается. Ведущее устройство управления может посылать выходные данные процесса в любой момент времени, но в течение 1 миллисекунды должно получить от MOVIDRIVE® ответное сообщение с входными данными процесса.

Групповое сообщение с данными параметров

Групповое сообщение с данными параметров передается от ведущего устройства одному или нескольким ведомым с одинаковым групповым адресом SBus. Оно имеет такую же структуру, что и обычное запросное сообщение с данными параметров. С помощью этого сообщения возможна только запись параметров в память ведомых устройств. Ведомые устройства на это сообщение не отвечают.

Рис. 27. Групповое сообщение с данными параметров

Сообщения с данными параметров

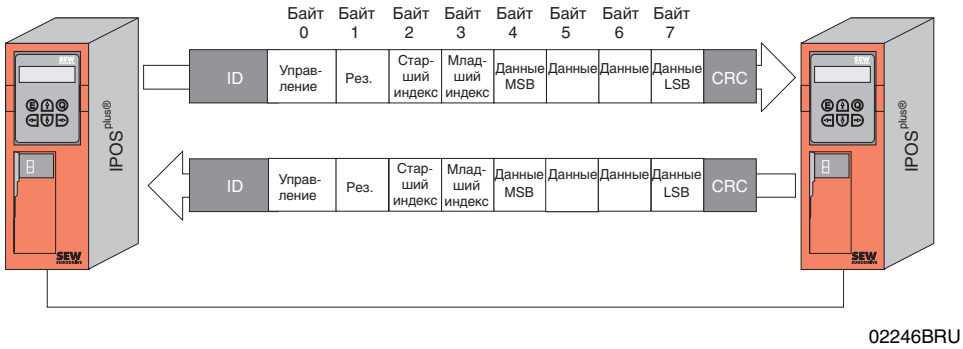
Эти сообщения состоят из запросных сообщений с данными параметров и ответных сообщений с данными параметров.

Запросное сообщение с данными параметров передается от ведущего устройства с целью считывания или записи значения параметра. Оно состоит из следующих компонентов:

- управляющий байт;
- байт "Старший индекс";
- байт "Младший индекс";
- четыре байта данных.

Управляющий байт задает тип выполняемой функции. Индекс указывает, для какого параметра должна быть выполнена функция, а четыре байта данных содержат численное значение, предназначенное для считывания или записи (→ руководство "Конфигурация сетевых устройств").

Ответное сообщение с данными параметров передается от ведомого устройства и отвечает на запросное сообщение с данными параметров от ведущего. Структура запросного и ответного сообщений идентична.



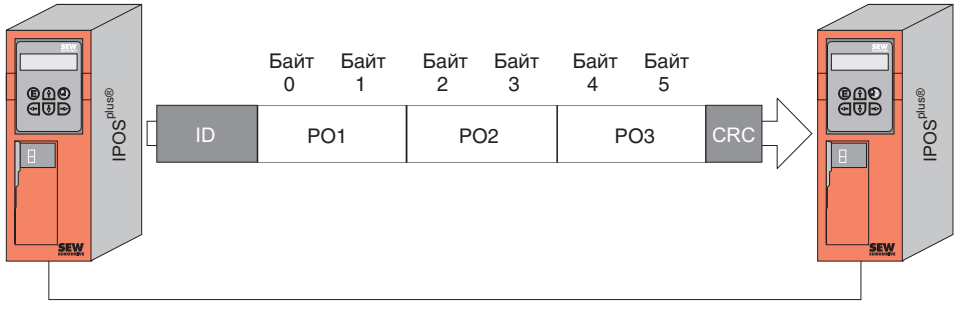
02246BRU

Рис. 28. Сообщения с данными параметров

Сообщения с данными параметров делятся на синхронные и асинхронные. Синхронные сообщения с данными параметров передаются в пределах временного цикла длительностью в 5 миллисекунд. А ответное сообщение передается на 1-й миллисекунде следующего цикла. Передача асинхронных сообщений с данными параметров временными циклами не ограничивается.

Групповое сообщение с данными процесса

Групповое сообщение с данными процесса передается от ведущего устройства одному или нескольким ведомым с одинаковым групповым адресом SBus. Оно имеет такую же структуру, что и обычное сообщение с выходными данными процесса. Это сообщение позволяет передавать одинаковые уставки нескольким ведомым устройствам, имеющим одинаковый групповой адрес SBus. Ведомые устройства на это сообщение не отвечают.



02249BRU

Рис. 29. Групповое сообщение с данными процесса

Настройка параметров

Для связи по системной шине необходимо настроить следующие параметры:

№ пар.	Функция	Диапазон настройки	Пояснение
100	Источник уставок	SBus	Преобразователь получает уставку по системной шине.
101	Источник управляющего сигнала	SBus	Преобразователь получает управляющую команду по системной шине.
813	Адрес SBus	0 ... 63	Настройка адреса на системной шине, по которому передаются данные параметров и данные процесса.
814	Групповой адрес SBus	0 ... 63	Настройка группового адреса на системной шине, по которому группа устройств принимает данные параметров и данные процесса.
815	Тайм-аут SBus	0 ... 650 с	Контрольное время для передачи данных по системной шине. Если в течение этого времени не происходит передачи данных по шине, то MOVIDRIVE® выполняет заданную в P836 реакцию на ошибку. Если в P815 установлено значение 0 или 650 с, то контроль передачи данных по системной шине не выполняется.
816	Скорость передачи SBus	125/250/500/1000 кбод	Этот параметр определяет скорость передачи данных по системной шине.
817	Идентификатор сообщения синхронизации SBus	0 ... 2047	Для передачи данных процесса и данных параметров по системной шине осуществляется синхронизация приводов. Для этого ведущее устройство управления должно с определенным интервалом передавать на подключенные преобразователи сообщение синхронизации. С помощью P817 в преобразователе задается идентификатор (адрес) сообщения синхронизации для системной шины. Он не должен совпадать с идентификаторами сообщений с данными процесса или данными параметров.
836	Реакция на тайм-аут SBus	заводская установка: EMERG. STOP/FAULT	С помощью этого параметра программируется реакция на ошибку, активизируемая функцией контроля режима "тайм-аут SBus".
870 **871** **872**	Описание уставки PO1 Описание уставки PO2 Описание уставки PO3	заводская установка: CTRL. WORD 1 SPEED NO FUNCTION	Эти параметры определяют содержание слов выходных данных процесса PO1/PO2/PO3. Это необходимо для распределения преобразователем MOVIDRIVE® соответствующих уставок.
873 **874** **875** **876**	Описание действ. значения PI1 Описание действ. значения PI2 Описание действ. значения PI3 Разблокировка PO-данных	заводская установка: STATUS WORD 1 SPEED NO FUNCTION ON	Эти параметры определяют содержание слов входных данных процесса PI1/PI2/PI3. Это необходимо для распределения преобразователем MOVIDRIVE® соответствующих действительных значений. Кроме того, чтобы преобразователь мог принять уставки, выходные данные процесса должны быть разблокированы.

5.2 Настройка параметров по шине CAN

Приводной преобразователь MOVIDRIVE® на системной шине поддерживает “Логический канал параметров MOVILINK®” и “Синхронизированный логический канал параметров MOVILINK®”.

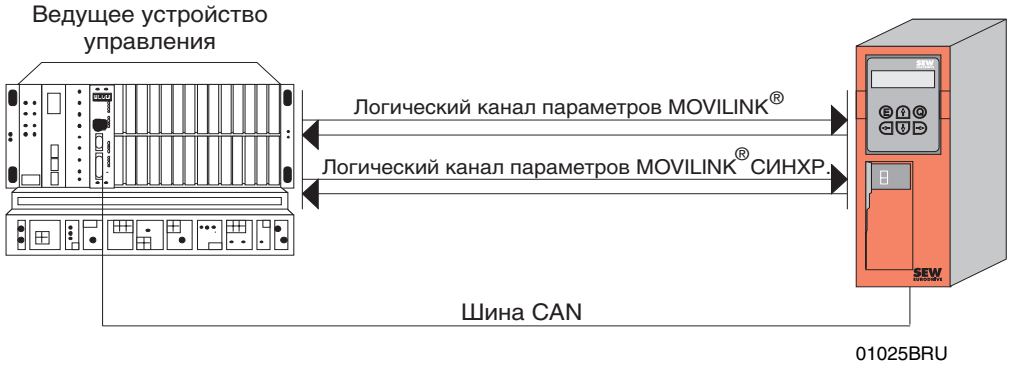


Рис. 30. Функции шины CAN

Функции

Считывание и запись параметров приводного преобразователя по системной шине обеспечивается функциями “Логический канал параметров MOVILINK®” и “Синхронизированный логический канал параметров MOVILINK®” прикладного уровня (уровень 7).

Структура сообщения с данными параметров

Настройка параметров сетевых устройств через сетевые системы не прикладного уровня требует моделирования важнейших функций, например READ и WRITE, для считывания и записи параметров. При этом, например, для шины CAN, определяется сообщение с данными параметров. Это сообщение с данными параметров описывается идентификатором, который зависит от установленного идентификатора сообщения синхронизации SBus. С помощью этого сообщения возможен обмен данными параметров (→ Рис. 31).

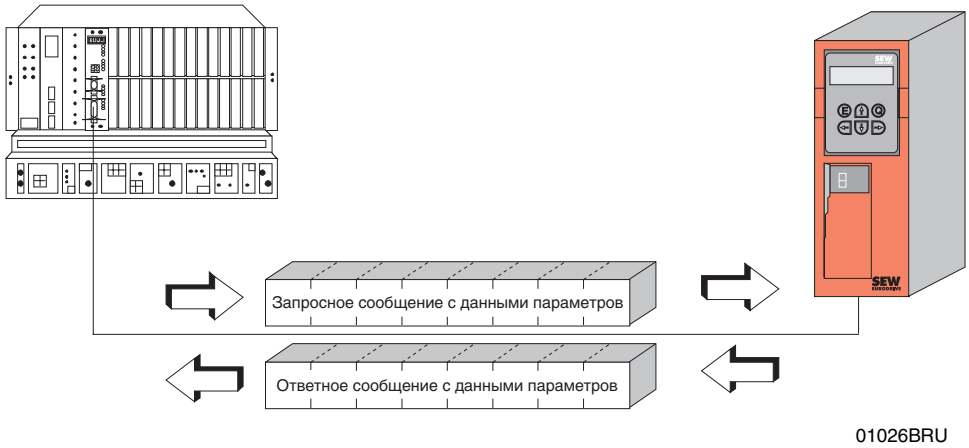


Рис. 31. Передача сообщения с данными параметров по шине CAN

В следующей таблице показана структура сообщения с данными параметров. Обычно он состоит из управляющего байта, индексного слова, резервного байта и четырех байтов данных.

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Управление	Резервный	Старший индекс	Младший индекс	Данные MSB	Данные	Данные	Данные LSB
		Индекс параметра			4 байта данных		

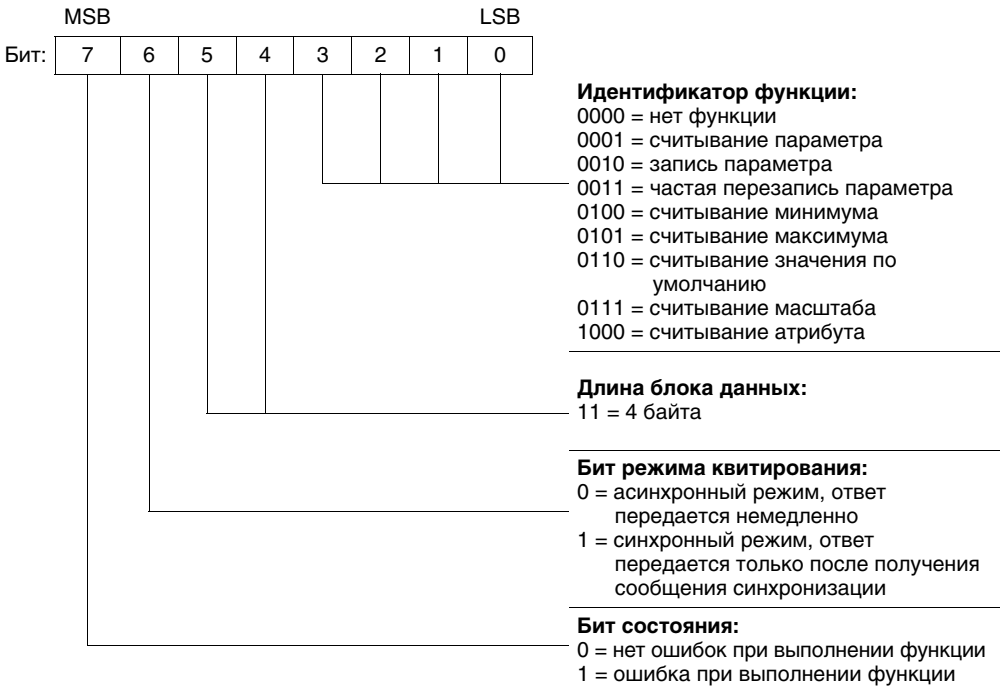
Управление сообщением с данными параметров

Весь процесс настройки параметров координируется байтом 0 "Управление". С помощью этого байта возможно использование основных служебных параметров, таких как идентификатор функции, длина блока данных, выполнение и статус выполненной функции. В следующей таблице показано, что биты 0 ... 3 содержат идентификатор функции, т. е. задают тип выполняемой функции. С помощью битов 4 и 5 для выполнения функции записи задается длина в байтах, которую при работе с приводными преобразователями SEW следует обязательно устанавливать на 4 байта.

- Бит режима квитирования = 0: асинхронный ответ (относительно сообщения синхронизации).
- Бит режима квитирования = 1: синхронный ответ на 1-й миллисекунде (после сообщения синхронизации).

Бит состояния 7 показывает, правильно или неправильно выполнена функция.

Байт 0: управление



Индексная адресация

С помощью байта 2 "Старший индекс" и байта 3 "Младший индекс" определяется параметр, считываемый или записываемый устройствами сетевой системы. Адресация параметров приводного преобразователя производится независимо от подключенной сетевой системы с помощью единого индекса.

Байт 1 следует рассматривать как резервный и обязательно устанавливать на 0x00.

Область данных

Данные находятся в байтах 4 ... 7 сообщения с данными параметров. Таким образом, возможна передача данных максимальной длиной в 4 байта на каждую функцию. Ввод данных обязательно производится с отсчетом справа, т. е. байт 7 – это минимальный по значению байт данных (LSB), а байт 4 – это, соответственно, максимальный по значению байт данных (MSB).

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Управление	Резервный	Старший индекс	Младший индекс	Данные MSB	Данные	Данные	Данные LSB
				Старший байт 1	Младший байт 1	Старший байт 2	Младший байт 2
				Старшее слово		Младшее слово	
				Двойное слово			

Неправильное выполнение функции

Сигнал о неправильном выполнении функции подается через установку бита состояния в управляющем байте. Если бит состояния сигнализирует о наличии ошибки, то в область данных сообщения с данными параметров заносится код неисправности. Байты 4 ... 7 передают обратно код возврата в структурированной форме.

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Управление	Резервный	Старший индекс	Младший индекс	**Класс ошибки**	**Код ошибки**	**Доп. код High**	**Доп. код Low**

↓

Бит состояния = 1: неправильное выполнение функции

Логический канал параметров MOVILINK®

Логический канал параметров MOVILINK® подробно описывается в руководстве “Конфигурация сетевых устройств MOVIDRIVE®“.

При использовании шины CAN необходимо различать синхронизированные и не синхронизированные параметры:

- При передаче **не синхронизированных** сообщений с данными параметров подтверждение выполнения функции не зависит от сообщения синхронизации.
- При передаче **синхронизированных** сообщений с данными параметров подтверждение выполнения функции передается только на 1-й миллисекунде после приема сообщения синхронизации.

Алгоритм настройки параметров по шине CAN

На Рис. 32 показан алгоритм настройки параметров, передаваемых между устройством управления и приводным преобразователем по шине CAN, на примере функции WRITE-SYNC. Для большей наглядности на Рис. 16 показан только управляющий байт сообщения с данными параметров.

Пока устройство управления подготавливает сообщение с данными параметров для выполнения функции WRITE-SYNC, приводной преобразователь принимает сообщения синхронизации, а также принимает и возвращает сообщения с данными процесса. Активизация этой функции происходит после приема запросного сообщения с данными параметров. Приводной преобразователь идентифицирует это сообщение и выполняет функцию WRITE-SYNC. Одновременно он отвечает на все сообщения с данными процесса. Ответное сообщение с данными параметров передается только после получения сообщения синхронизации.

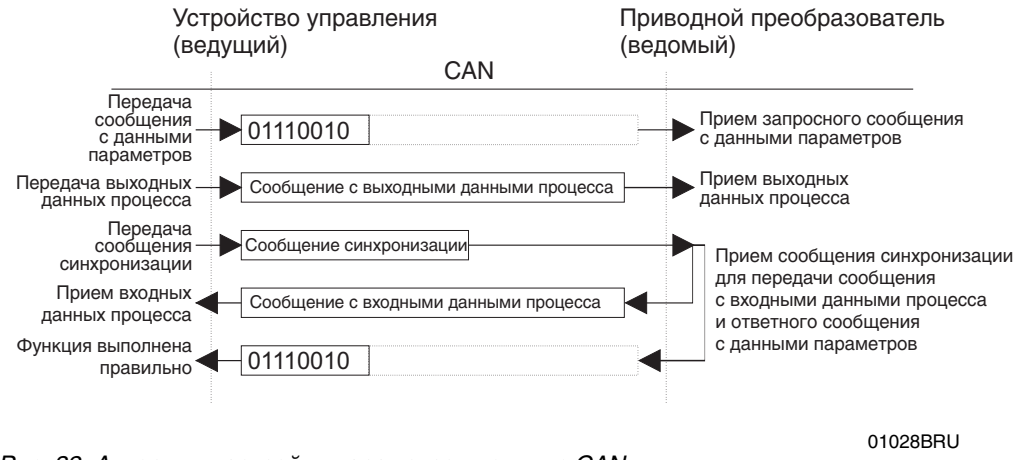


Рис. 32. Алгоритм настройки параметров по шине CAN

Формат данных параметров

При настройке параметров через интерфейс системной шины используется такое же кодирование параметров, что и при работе с последовательными интерфейсами RS-232 или RS-485.

Форматы данных и диапазоны значений для отдельных параметров указаны в руководстве "Конфигурация сетевых устройств MOVIDRIVE®".

Коды возврата настройки параметров

В случае ошибки в настройке параметров приводной преобразователь передает обратно редактирующему ведущему устройству различные коды возврата, дающие подробный комментарий о причине ошибки. Эти коды возврата структурируются в строгом соответствии со стандартом DIN 19245, часть 2. При этом различают следующие элементы:

- класс ошибки (Error-Class);
- код ошибки (Error-Code);
- дополнительный код (Additional-Code).

Эти коды возврата описываются в руководстве "Конфигурация сетевых устройств MOVIDRIVE®".

Особые случаи

Ошибки в настройке параметров, которые не идентифицируются как на уровне 7, так и системным ПО приводного преобразователя, описывает сетевое программное обеспечение.

При этом возможны следующие особые случаи:

- **Ошибки в настройке параметров**

  При выполнении функции считывания или записи по шине CAN в управляющем байте был задан неверный код.

	Код (dec)	Пояснение
Класс ошибки:	5	Функция
Код ошибки:	5	Запрещенное значение
Доп. код high:	0	-
Доп. код low:	0	-

5.3 Обмен данными по протоколу MOVILINK®, функции ведущего устройства

Преобразователь с программой IPOS$^{plus®}$ способен отдавать команды протокола MOVILINK® для передачи сообщений с данными параметров или с данными процесса на другие станции. Команда на выполнение обмена данными параметров и/или данными процесса называется MOVLNK.

Команда Movilink (...) в системах с несколькими ведущими устройствами не выполняется. В течение всего времени исполнения команды MOVLNK во всей сети должно быть только одно ведущее устройство!

Если необходимо задействовать протокол для систем с несколькими ведущими устройствами, то в программе IPOS$^{plus®}$ используйте команду SCOM.

В качестве своего аргумента команда Movilink (...) содержит переменную H, которая указывает на определенную структуру команды. В эту структуру следует внести всю необходимую для связи информацию.

Структура команды содержит несколько переменных, которые выбирают интерфейс, задают режим передачи и данные. Эта структура поясняется в следующей таблице:

MOVLNK MI _Movilink (...)

№ переменной	Имя	Значения	Пояснение
H	MI.BusType	0 = резервный 1 = S0 (RS-485 #1) 2 = S1 (RS-485 #2) 3 = резервный 4 = резервный 5 = SBus	Выбирается интерфейс, через который должна передаваться команда MOVILINK®.
H + 1	MI.Address	0 ... 63 (SBus) **100 ... 163 (SBus)**	– Для стандартных функций необходим адрес SBus. – Для расчета группового адреса к адресу SBus необходимо **добавить 100**.
H + 2	MI.Format	0 = Param + 1PD 1 = 1PD 2 = Param + 2PD 3 = 2PD 4 = Param + 3PD 5 = 3PD 6 = Param (без PD)	Описание структуры сообщения. Например, тип кадра = 4: по одной команде MOVLNK передаются параметры и 3 слова данных процесса.
H + 3	MI.Service	1 = считывание 2 = запись 3 = запись без сохранения	– Считывание параметра через сообщение с данными параметров. – Запись с сохранением в энергонезависимой памяти. – Запись без сохранения.
H + 4	MI.Index	Индексный номер параметра	Индексный номер параметра, подлежащего изменению или считыванию.
H + 5	MI.DPointer	Номер переменной	Номер переменных H', в которые заносятся считанные данные, или из которых берутся записываемые данные.
H + 6	MI.Result	Код ошибки или 0	Содержит код ошибки после выполнения функции, или нуль, если ошибок не обнаружено.

DPointer указывает на структуру данных, которая поясняется в следующей таблице:

MLDATA MId

№ переменной	Имя[1)]	Пояснение
H'	MId.WritePar	Содержит данные для функции записи параметра.
H' + 1	MId.ReadPar	Содержит данные для функции считывания параметра.
H' + 2	MId.PO1	1-е слово выходных данных процесса, передаваемое от ведущего ведомому.
H' + 3	MId.PO2	2-е слово выходных данных процесса, передаваемое от ведущего ведомому.
H' + 4	MId.PO3	3-е слово выходных данных процесса, передаваемое от ведущего ведомому.
H' + 5	MId.PI1	1-е слово входных данных процесса, передаваемое от ведомого ведущему.
H' + 6	MId.PI2	2-е слово входных данных процесса, передаваемое от ведомого ведущему.
H' + 7	MId.PI3	3-е слово входных данных процесса, передаваемое от ведомого ведущему.

1) Имя на индикацию не выводится.

Пример программы IPOS$^{plus®}$

Сначала инициализируется структура команды. В следующей таблице показана примерная структура команды:

MOVLNK MI

Имя	Значение	Пояснение
MI.BusType	5	Использование системной шины
MI.Address	1	Адрес ведомого устройства
MI.Format	4	Данные параметров и 3 слова данных процесса
MI.Service	1	Считывание данных параметров
MI.Index	8318	Индекс параметра: частота вращения
MI.DPointer	H20	Структура данных начинается с переменной H20

DPointer указывает на структуру данных, которая инициализирована, например, со следующими значениями:

MOVLNK MId

Имя[1)]	Значение	Пояснение
MId.WritePar	0	Может содержать любое значение, поскольку выполняется функция считывания.
MId.ReadPar	1000000	Это значение передается в сообщении с данными параметров от ведомого и представляет частоту вращения для параметра 8318 (представление с 3 позициями после запятой!)
MId.PO1	6	Слово 1 выходных данных процесса на ведомом запрограммировано как управляющее слово 1. Через значение 6 ведомый разблокируется.
MId.PO2	5000	Слово 2 выходных данных процесса на ведомом запрограммировано как частота вращения. Через значение 5000 ведомому задается частота вращения 1000 об/мин (5000/5 об/мин).
MId.PO3	15000	Слово 3 выходных данных процесса на ведомом запрограммировано как максимальная частота вращения. Через значение 15000 ведомому задается частота вращения 3000 об/мин (15000/5 об/мин).
MId.PI1	7	Слово 1 входных данных процесса на ведомом запрограммировано как слово состояния 1. Через значение 7 ведомый сообщает о своем статусе.
MId.PI2	5011	Слово 2 входных данных процесса на ведомом запрограммировано как частота вращения. Через значение 5011 ведомый сообщает о действительной частоте вращения. Она составляет 1002,2 об/мин (5011/5 об/мин).
MId.PI3	0	Слово 3 входных данных процесса на ведомом запрограммировано как отсутствие функции. Передается значение 0.

1) Имя на индикацию не выводится.

Отладка программы IPOS$^{plus®}$

05300AXX

Рис. 33. Обмен данными по протоколу MOVILINK®, функции ведущего устройства

Если передача прошла без ошибок, то после выполнения команды Movilink (...) ответные данные параметров и входные данные процесса обновляются. Если возникает ошибка, то об этом сообщает значение в коде возврата, не равное нулю.

5.4 Связь в режиме "ведущий-ведомый" по системной шине

Перед эксплуатацией преобразователей в режиме "ведущий-ведомый" ознакомьтесь с описанием группы параметров P75_ "Функция ведущий-ведомый" в системном руководстве MOVIDRIVE®.

Режим "ведущий-ведомый" можно реализовать с помощью системной шины. При этом каждую миллисекунду от ведущего ведомым передается уставка и управляющее слово в виде группового сообщения SBus.

На ведущем и на ведомых устройствах должен быть установлен один и тот же групповой адрес SBus (P814). Действительные адреса лежат в диапазоне 0 ... 63. Допустимая скорость передачи для режима "ведущий-ведомый" составляет 500 и 1000 кбод (P816). Следует учитывать, что для ведущего и для ведомых устройств должна быть задана одна и та же скорость передачи.

Групповые сообщения SBus используются ведущим устройством для связи в режиме "ведущий-ведомый". Поэтому другие станции шины не могут управлять ведущим устройством через эти сообщения, так как в противном случае процесс арбитража на шине CAN был бы нарушен.

Преобр. 1 - ВЕДУЩИЙ	
P100 Источник уставки	*Bipol./Fixed setp.*
P101 Источник упр. сигнала	*Terminals*
P814 Групповой адрес SBus	*1*
P750 Уставка ведомого	*Speed (SBus)*

Преобр. 2 - ВЕДОМЫЙ	
P100 Источник уставки	*Master SBus*
P101 Источник упр.сигнала	*Terminals*
P814 Групповой адрес SBus	*1*
P750 Уставка ведомого	*Master-Slave Off*

Преобр. 3 - ВЕДОМЫЙ	
P100 Источн. уставки	*Master SBus*
P101 Источн. упр.сигнала	*Terminals*
P814 Групповой адрес SBus	*1*
P750 Уставка ведомого	*Master-Slave Off*

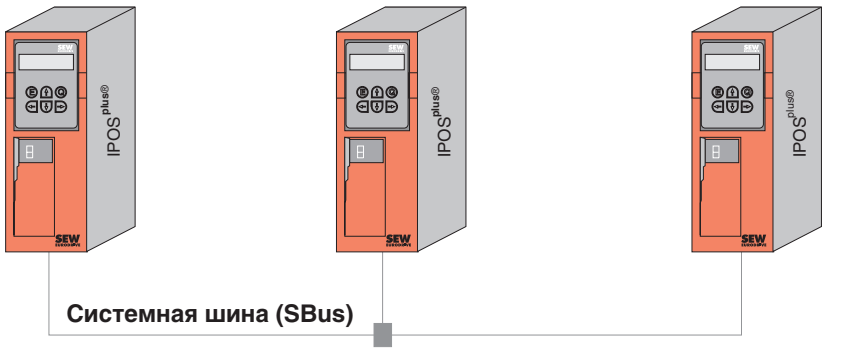


Рис. 34. Пример связи в режиме "ведущий-ведомый"

5.5 Обмен данными через сообщения с переменными

Общие положения

Протокол MOVILINK® обеспечивает обмен параметрами и данными процесса между преобразователями. При этом и структура передаваемого кадра данных, и используемые идентификаторы регламентируются спецификацией шины CAN.

Для создания открытого интерфейса шины CAN были введены сообщения с переменными. Это позволяет произвольно назначать идентификатор для передачи таких сообщений и размещать в 8 информационных байтах, передаваемых по шине CAN, содержимое двух переменных.

При этом реализуется интерфейс, обеспечивающий прямой доступ к уровню 2 шины CAN. Благодаря этому при передаче переменных по шине CAN достигается максимальная скорость обработки данных.

Шина CAN поддерживает системы с несколькими ведущими устройствами, поэтому каждая станция может посылать свое сообщение. Все станции шины активно отслеживают, какие сообщения передаются по шине. Каждая станция отфильтровывает нужные ей сообщения и предоставляет данные прикладной программе.

Эти свойства позволяют работать с объектно-ориентированным подходом. При этом одни станции посылают объекты, а те станции, которые должны обрабатывать эти объекты, принимают их.

Каждая станция может посылать и принимать объекты. Однако следует учитывать, что каждый передаваемый объект должен исходить только от одной станции, в противном случае возможны ошибки арбитража на шине CAN.

Для сообщений протокола MOVILINK® по системной шине зарезервированы идентификаторы шины CAN. При этом действуют следующие правила:

1. Идентификаторы, отсылаемые разными станциями, не должны дублироваться. То есть, для отправки сообщений по протоколу MOVILINK® и для обмена переменными нельзя использовать одни и те же идентификаторы.
2. Идентификаторы, используемые одним устройством системной шины, не должны дублироваться. То есть, для одного устройства системной шины нельзя назначать одни и те же идентификаторы для связи по протоколу MOVILINK® и для передачи переменных.

Пример назначения CAN-идентификаторов

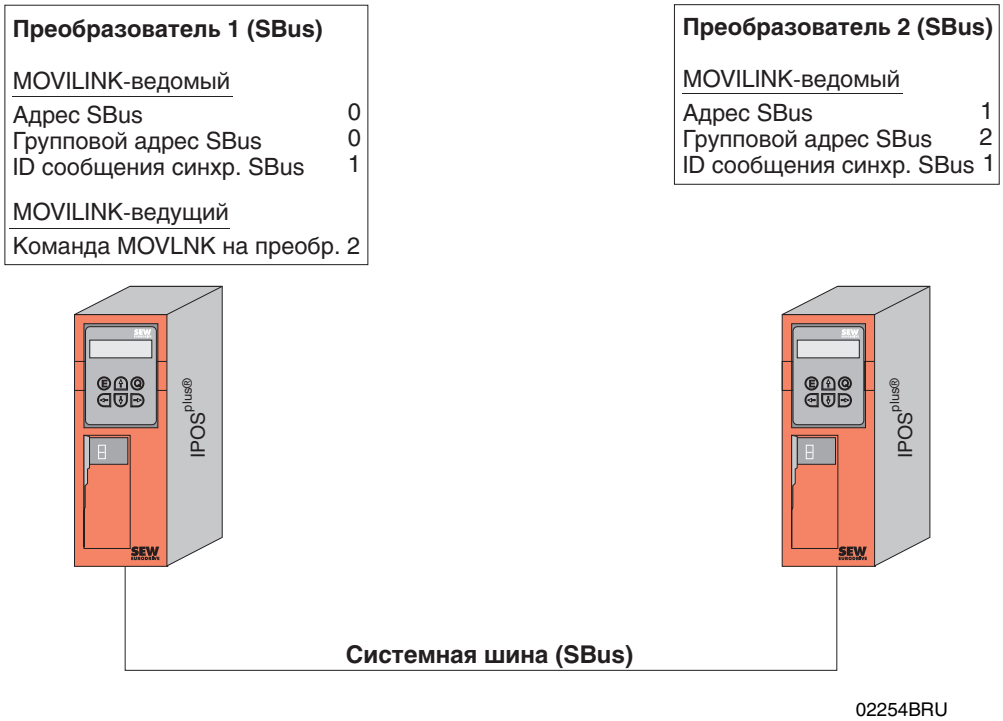


Рис. 35. Пример назначения CAN-идентификаторов

В следующей таблице показано назначение идентификаторов:

Тип	Устройство 1	ID	Устройство 2	ID
Адрес SBus	0		---	
Ведущий/ведомый	Ведомый		---	
ID запроса с данными параметров	Прием	515	---	
ID ответа с данными параметров	Передача	516	---	
PO-данные асинхр.	Прием	3	---	
PI -данные	Передача	4	---	
PO-данные синхр.	Прием	5	---	
Групповой адрес SBus	0		---	
Ведущий/ведомый	Ведомый		---	
ID запроса с данными параметров	Прием	518	---	
PO-данные	Прием	6	---	
Адрес SBus	1		1	
Ведущий/ведомый	Ведущий		Ведомый	
ID запроса с данными параметров	Передача	523	Прием	523
ID ответа с данными параметров	Прием	524	Передача	524
PO-данные асинхр.	Передача	11	Прием	11
PI -данные	Прием	12	Передача	12
PO-данные синхр.	Передача	13	Прием	13
Групповой адрес SBus	2		2	
Ведущий/ведомый	Ведущий		Ведомый	
ID запроса с данными параметров	Передача	534	Прием	534
PO-данные	Передача	22	Прием	22

Из предыдущей таблицы можно сделать следующие выводы:

1. Идентификаторы, выделенные в таблице серым фоном (идентификаторы передачи), в пределах данного сегмента шины нельзя использовать для передачи объектов с переменными.
2. Идентификаторы, назначенные для одного устройства (→ столбец "Устройство"), нельзя использовать для объектов с переменными (передача и прием).

В данном примере нельзя использовать следующие объекты с переменными (в зависимости от конфигурации устройств!):

№ устройства	Передача			Прием		
Устройство 1	515	516	3	515	516	3
	4	5	518	4	5	518
	6	523	524	6	523	524
	11	12	13	11	12	13
	534	22	531	534	22	531
	532	19	29	532	19	29
	21			21		
Устройство 2	523	524	11	523	524	11
	12	13	534	12	13	534
	22	516	4			

Для передачи переменных используются две различные команды IPOS$^{plus®}$:

1. _SBusCommDef (...): передача сообщений с переменными.
2. _SBusCommOn ( ): инициализация и запуск передачи сообщений с переменными.

Для команды SCOM предусмотрены следующие функции:

1. SCD_TRCYCL: циклическая передача сообщений с переменными.
2. SCD_TRACYCL: ациклическая передача сообщений с переменными.
3. SCD_REC: прием сообщений с переменными.

Ниже приводится описание этих команд.

Циклическая передача сообщений с переменными

Команда: _SBusComDef (SCD_TRCYCL, TrCycle)

(Полное описание → MOVIDRIVE® Руководство IPOS$^{plus®}$)

С помощью этой команды отлаживают циклическую функцию обработки переменных, которая циклически передает сообщение с переменными и заданным идентификатором.

Циклическая передача данных запускается командой *_SBusCommOn ( )* и прерывается с остановом программы.

Допустимое количество передаваемых объектов зависит от продолжительности цикла передачи:

Продолжительность цикла	Максимальное количество передаваемых объектов
1 ... 9 мс	5
10 ... 65530 мс	10

Команда SCOM TRANSMIT CYCLIC в качестве второго аргумента содержит переменную-ссылку. Эта переменная указывает на определенную структуру команды.

SCTRCYCL TrCycl

№ переменной	Имя	Значение	Пояснение
H	ObjectNo	0 ... 2047	Описывает номер объекта (идентификатор сообщения шины CAN).
H +1	Cycletime	1 ... 9 10 ... 65530	Продолжительность цикла: 1 ... 9 мс, шаг 1 мс; 10 ... 65530 мс, шаг 10 мс.
H + 2	Offset	0 ... 65534 0 ... 65530	Начальная задержка: 0 ... 65534 мс, шаг 1 мс, если цикл < 10 мс; 0 ... 65530 мс, шаг 10 мс, если цикл ≥ 10 мс.
H + 3	Len	0h ... 8h 100h ... 108h	Количество байтов данных и формат данных. Длина задается в битах 0 ... 3. Формат данных задается битом 8.
H + 4	DPointer	Например, 20	Структура данных начинается с переменной H20.
H + 5	Result	≥ 0 -1 -2 -3	Коды возврата при ошибках инициализации: • свободная емкость шины в %; • неверная продолжительность цикла; • превышение допустимого количества объектов; • перегрузка шины.

DPointer указывает на структуру данных, в данном случае – переменная H20.

№ переменной	Имя	Пояснение
H'	long lTrDataLow	Содержит данные 1-й переменной.
H' + 1	long lTrDataHigh	Содержит данные 2-й переменной.

Вторая переменная используется только в том случае, если установлена длина блока данных более 4 байт.

Прием сообщений с переменными

Команда: _SBusComDef (SCD_REC, Rec)

(Полное описание → MOVIDRIVE® Руководство IPOS$^{plus®}$)

С помощью этой команды отлаживают функцию считывания переменных, которая принимает сообщение с переменными и заданным идентификатором.

Инициализация объектов начинается с командой *_SBusCommOn ( )* и прерывается с остановом программы.

Допустимое количество принимаемых объектов ограничено (32 объекта).

Команда SCOM RECEIVE в качестве второго аргумента содержит переменную-ссылку. Эта переменная указывает на определенную структуру команды.

SCREC Rec

№ переменной	Имя	Значение	Пояснение
H	ObjectNo	0 ... 2047	Описывает номер объекта (идентификатор сообщения шины CAN).
H + 1	Len	0h ... 8h 100h ... 108h	Количество байтов данных и формат данных. Длина задается в битах 0 ... 3. Формат данных задается битом 8.
H + 2	DPointer	Например, 20	Структура данных начинается с переменной H20.

DPointer указывает на структуру данных, в данном случае - переменная H20.

№ переменной	Имя	Пояснение
H'	long lRecDataLow	Содержит данные 1-й переменной.
H' + 1	long lRecDataHigh	Содержит данные 2-й переменной.

Вторая переменная используется только в том случае, если установлена длина блока данных более 4 байт.

Ациклическая передача сообщений с переменными

Команда: _SBusComDef (SCD_TRACYCL, TrAcycl)

(Полное описание → MOVIDRIVE® Руководство IPOS$^{plus®}$)

С помощью этой команды отлаживают ациклическую функцию записи переменных, которая передает сообщение с переменными и заданным идентификатором в пределах цикла программы IPOS$^{plus®}$.

Инициализация объектов и передача объекта производится непосредственно после выполнения команды *SCD_TRACYCL*.

Команда *SCD_TRACYCL* в качестве второго аргумента содержит переменную-ссылку. Эта переменная указывает на определенную структуру команды.

SCTRACYCL TrAcycl

№ переменной	Имя	Значение	Пояснение
H10	ObjectNo.	0 ... 2047	Описывает номер объекта (идентификатор сообщения шины CAN).
H11	Len	0h ... 8h 100h ... 108h	Количество байтов данных и формат данных. Длина задается в битах 0 ... 3. Формат данных задается битом 8.
H12	DPointer	Например, 20	Структура данных начинается с переменной H20.
H13	Returncode	0 1 2 3	Готов Идет передача данных Передача успешно выполнена Ошибка при передаче данных

DPointer указывает на структуру данных, в данном случае – переменная H20.

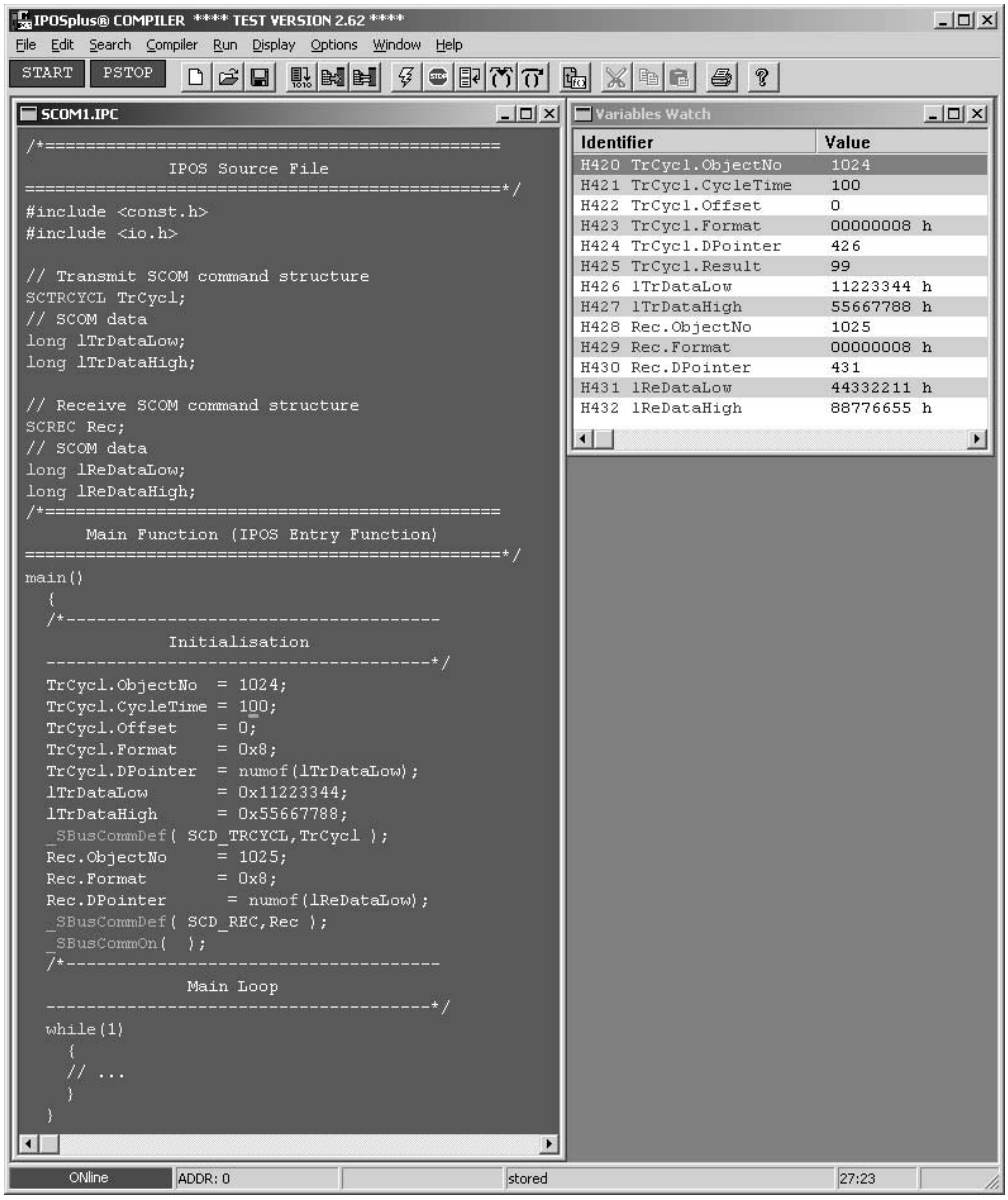
№ переменной	Имя	Пояснение
H20	long lTrAcyclDataLow	Содержит данные 1-й переменной.
H21	long lTrAcyclDataHigh	Содержит данные 2-й переменной.

2-я переменная используется только в том случае, если установлена длина блока данных более 4 байт.

Форматы передачи и примеры

Формат MOTOROLA

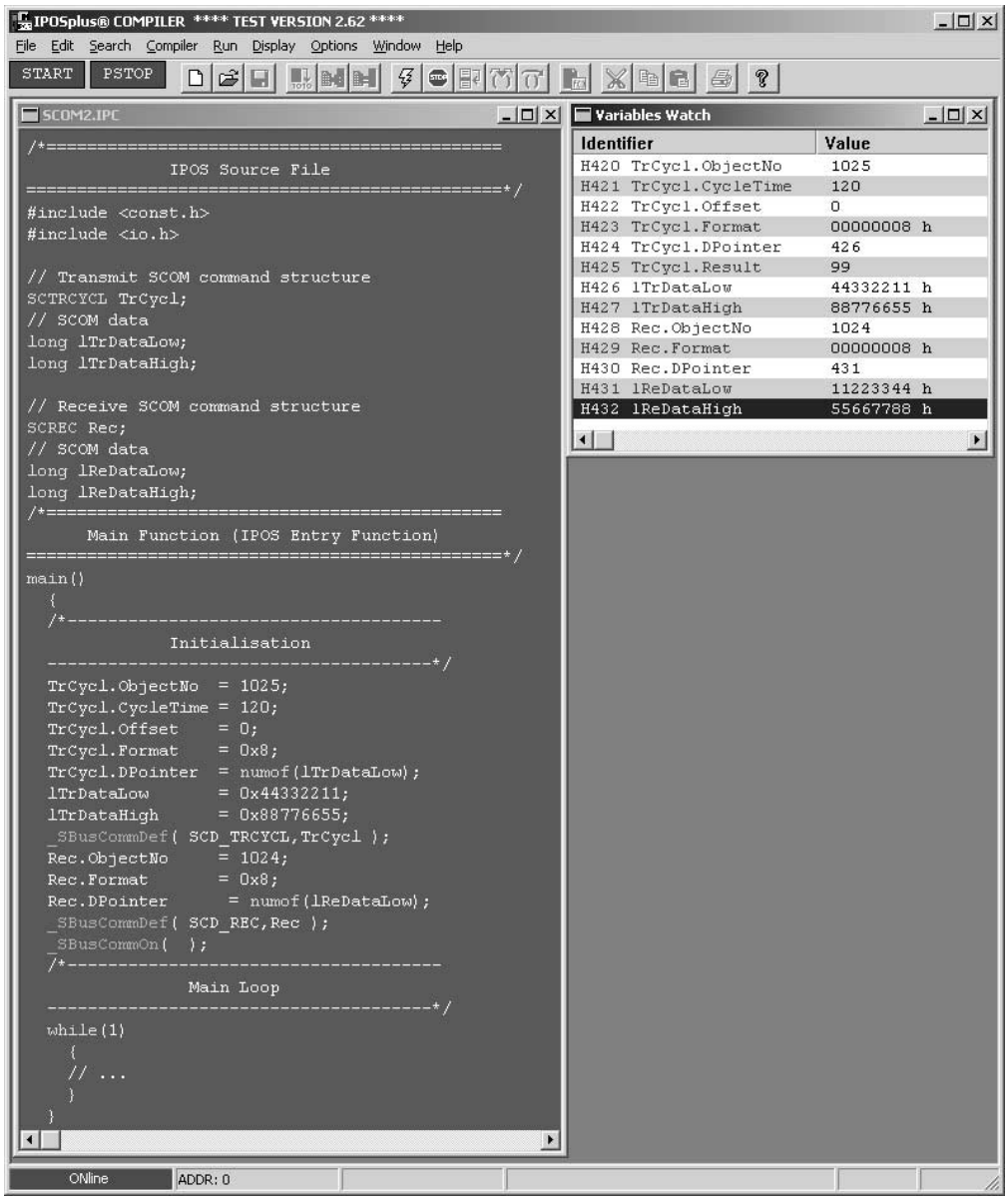
Сообщение 1:



05301AXX

Рис. 36. Пример отладки команд SCOM в формате MOTOROLA, сообщение 1

Сообщение 2:

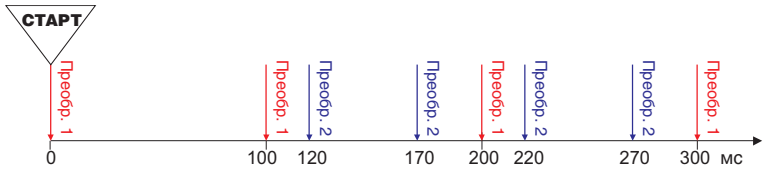


05387AXX

Рис. 37. Пример отладки команд SCOM в формате MOTOROLA, сообщение 2

В данном примере сообщение с переменными (= сообщение 1) длиной 8 байт (т. е. 2 переменные) с номером объекта 1 передается устройством 1 через каждые 100 мс и принимается устройством 2.

Второе сообщение с переменными (= сообщение 2) длиной 8 байт (т. е. 2 переменные) с номером объекта 2 передается устройством 2 через каждые 50 мс с начальной задержкой в 120 мс и принимается устройством 1.



02256BRU

Рис. 38. Временная характеристика выполнения команд SCOM

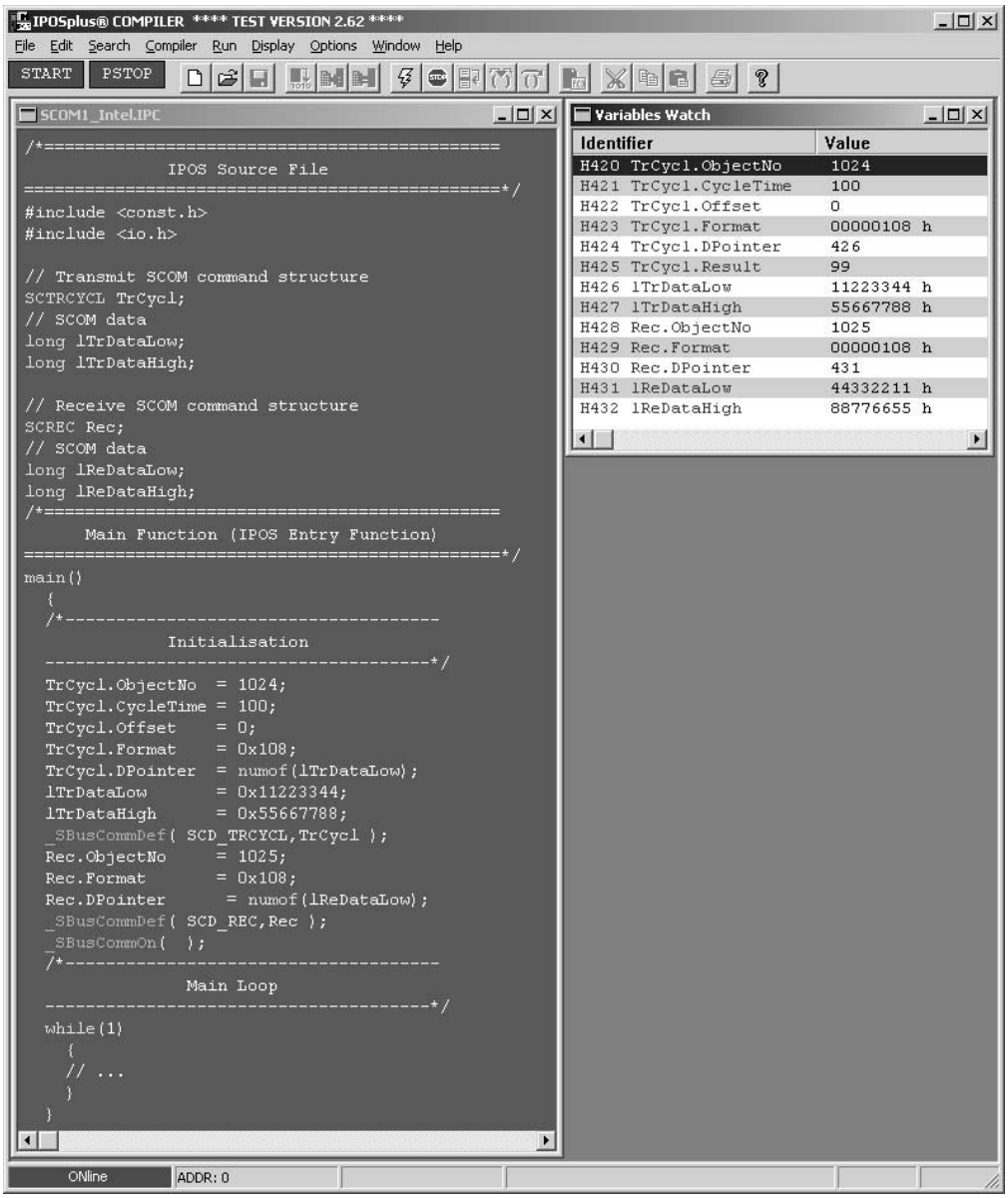
Отличительная особенность формата MOTOROLA: максимальный по значению байт передается первым, а минимальный по значению байт – последним.

Переменные IPOS
...
20 11223344h
21 55667788h

Сообщение шины CAN

Байт	Идентификатор	0	1	2	3	4	5	6	7	CRC
Приоритет		MSB			LSB	MSB			LSB	
Значение		55h	66h	77h	88h	11h	22h	33h	44h	
Переменная		H21 = DPointer + 1				H20 = DPointer				

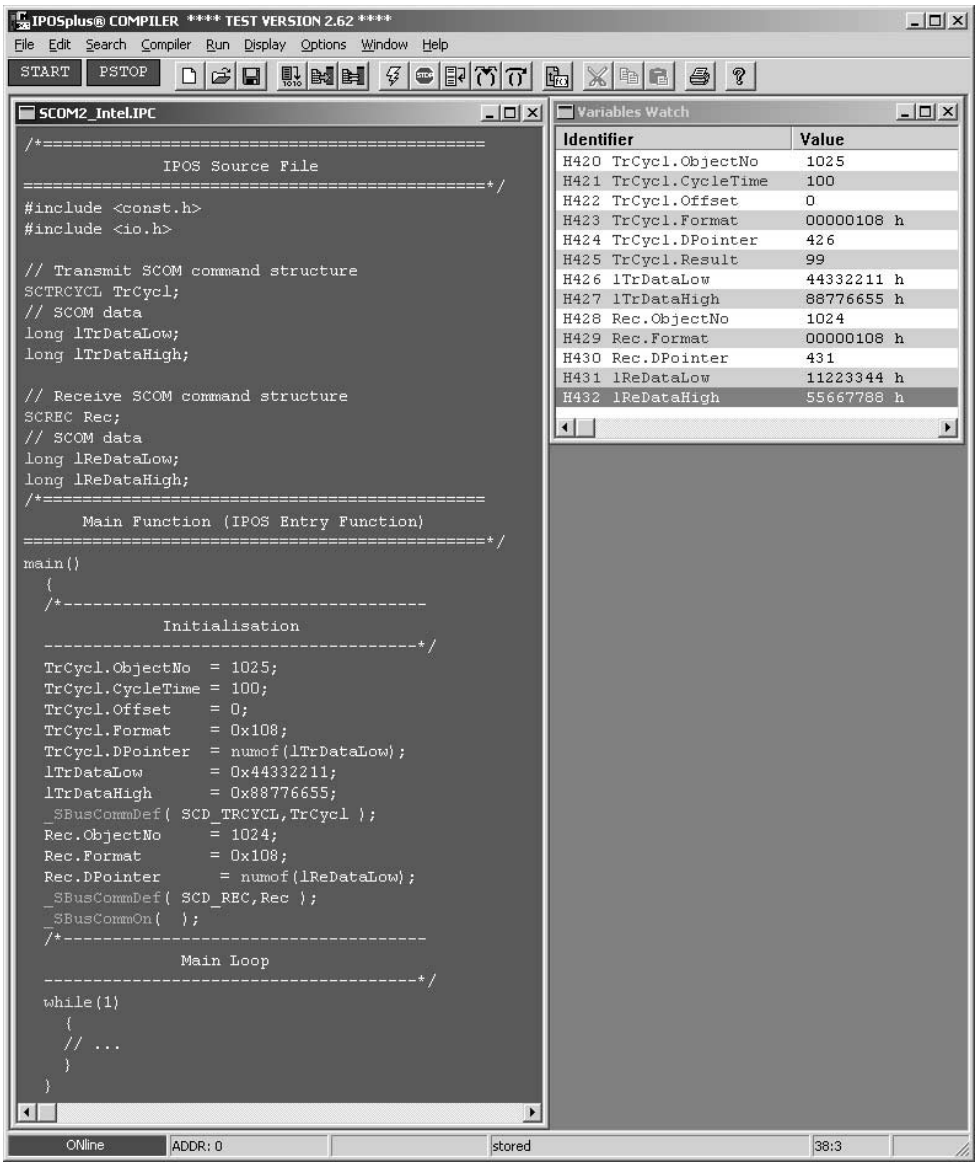
Формат INTEL Сообщение 1:



05302AXX

Рис. 39. Пример отладки команд SCOM в формате INTEL, сообщение 1

Сообщение 2:



05388AXX

Рис. 40. Пример отладки команд SCOM в формате INTEL, сообщение 2

В данном примере сообщение с переменными (= сообщение 1) длиной 8 байт (т. е. 2 переменные) с номером объекта 1 передается устройством 1 через каждые 100 мс и принимается устройством 2.

Второе сообщение с переменными (= сообщение 2) длиной 8 байт (т. е. 2 переменные) с номером объекта 2 передается устройством 2 через каждые 100 мс и принимается устройством 1.

Отличительная особенность формата INTEL: минимальный по значению байт передается первым, а максимальный по значению байт – последним.

Переменные IPOS
...
20 11223344h
21 55667788h

Сообщение шины CAN

Байт	Идентификатор	0	1	2	3	4	5	6	7	CRC
Приоритет		LSB			MSB	LSB			MSB	
Значение		44h	33h	22h	11h	88h	77h	66h	55h	
Переменная		H21 = DPointer				H20 = DPointer + 1				

5.6 Пример проектирования связи по системной шине

Условия

Необходимо настроить следующие параметры:

- количество приводных преобразователей: 4;
- длина массива данных процесса: 3;
- скорость передачи: 500 кбит/с.

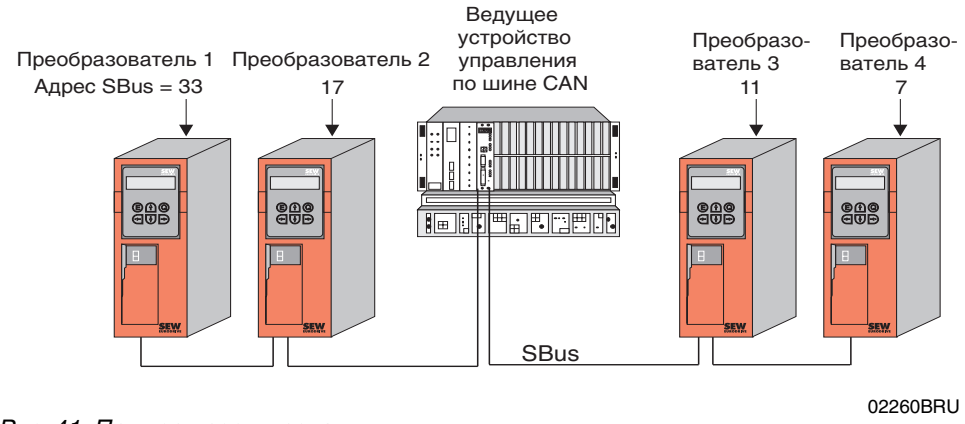


Рис. 41. Пример проектирования

Настройка параметров

Для каждого приводного преобразователя в параметре P816 установите необходимую скорость передачи SBus. На всех преобразователях должна быть установлена одинаковая скорость передачи. Заводская установка – 500 кбод. Для системной шины длина блока данных процесса устанавливается на фиксированное значение: "3 слова данных процесса".

Затем для каждого приводного преобразователя в параметре P813 установите адрес SBus. В данном примере преобразователям назначаются следующие адреса SBus:

Приводной преобразователь	Адрес SBus
1	33 dec.
2	17 dec.
3	11 dec.
4	7 dec.

Как можно заметить, при выборе адресов SBus не нужно придерживаться строгой последовательности. Тем не менее, эти адреса не должны дублироваться, т. е. двум приводным преобразователям нельзя назначать одинаковый адрес SBus.

Кроме того, на конечных станциях шины необходимо подключить согласующий резистор. Для этого установите DIP-переключатель S12 на преобразователях 1 и 4 в положение "ON". На всех остальных станциях, т. е. на преобразователях 2 и 3 и на ведущем устройстве шины CAN, согласующие резисторы должны быть отключены.

Идентификаторы сообщений шины CAN

Для привода данной конфигурации сообщениям шины CAN присваиваются следующие идентификаторы (ID):

Приводной преобразователь	Адрес SBus	ID	Тип сообщения
1	33 dec	267	Сообщение с выходными данными процесса (PO)
		268	Сообщение с входными данными процесса (PI)
		269	Сообщение с выходными данными процесса, синхронизированное (PO-синх.)
		779	Запросное сообщение с данными параметров
		780	Ответное сообщение с данными параметров
2	17 dec	139	Сообщение с выходными данными процесса (PO)
		140	Сообщение с входными данными процесса (PI)
		141	Сообщение с выходными данными процесса, синхронизированное (PO-синх.)
		651	Запросное сообщение с данными параметров
		652	Ответное сообщение с данными параметров
3	11 dec	91	Сообщение с выходными данными процесса (PO)
		92	Сообщение с входными данными процесса (PI)
		93	Сообщение с выходными данными процесса, синхронизированное (PO-синх.)
		603	Запросное сообщение с данными параметров
		604	Ответное сообщение с данными параметров
4	7 dec	59	Сообщение с выходными данными процесса (PO)
		60	Сообщение с входными данными процесса (PI)
		61	Сообщение с выходными данными процесса, синхронизированное (PO-синх.)
		571	Запросное сообщение с данными параметров
		572	Ответное сообщение с данными параметров

Расчет идентификаторов производится по установленному адресу SBus (P813) и смещению, которое описывает данное сообщение.

Длина массива данных процесса = 3 означает, что приводной преобразователь принимает ровно три слова выходных данных процесса и передает ведущему устройству управления ровно три слова входных данных процесса.

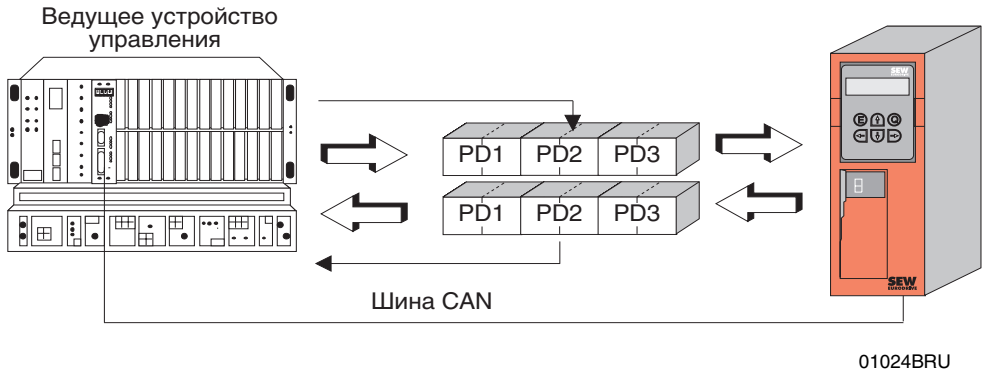


Рис. 42. Передача данных процесса по шине CAN

Содержание слов данных процесса определяется параметрами описания выходных данных процесса (PO1 ... PO3) и входных данных процесса (PI1 ... PI3).

6 Эксплуатация и обслуживание

6.1 *Проблемы при вводе в эксплуатацию с системной шиной*

- **Нет связи по системной шине: тайм-аут или нет ответа**
  1. Шинный кабель не подключен или подключен неправильно.
  2. Перепутаны клеммы "Системная шина +" и "Системная шина -".
  3. Не все станции передают данные с одинаковой скоростью: настройка через параметр P816.
  4. Согласующие резисторы не подключены или подключены неправильно (S12).
  5. Конфликты на системной шине из-за передачи несколькими станциями сообщения с одним и тем же идентификатором.
  6. Слишком большая длина шинного кабеля (при скорости 500 кбод – не более 80 м).
  7. Установлен неверный адрес SBus/групповой адрес SBus.

- **Преобразователь подает сигнал о неисправности F47: ТАЙМ-АУТ SBUS**
  1. Преобразователь разблокирован, а данные процесса по системной шине не принимаются. → **Решение проблемы:** передать данные процесса.
  2. Преобразователь разблокирован, но в течение заданного времени (тайм-аут SBus) не были приняты данные процесса по системной шине, а для реакции на тайм-аут SBus была запрограммирована подача сигнала о неисправности. → **Решение проблемы:** увеличить длительность тайм-аута SBus.
  3. → Нет связи по системной шине.

- **Передача данных по протоколу MOVILINK® нарушена операцией обмена переменными по программе IPOS$^{plus®}$**

  Для передачи переменных используются идентификаторы, которые уже задействованы для передачи данных по протоколу MOVILINK®.

- **Некоторые объекты переменных не передаются или не принимаются**

  Для передачи переменных используются идентификаторы, которые уже задействованы для передачи данных по протоколу MOVILINK®.

- **Информационное содержание объектов переменных представлено неправильно**

  Проверьте формат данных. Учитывайте отличительные особенности форматов MOTOROLA и INTEL.

- **Ациклическая передача переменных выполняется, а циклическая – нет**

  Циклические объекты переменных и принимаемые объекты должны инициализироваться командой SCOMON.

- **Преобразователь не разблокируется, на индикаторе – сообщение о статусе "t"**

  В качестве источника уставки и/или источника управляющего сигнала задано "SBus", а данные процесса по системной шине не принимаются. Либо установите тайм-аут SBus (P815) на 0 (при этом контроль режима "тайм-аут" отключается), либо передайте данные процесса по системной шине.

6.2 Коды возврата настройки параметров

В случае ошибки в настройке параметров приводной преобразователь передает обратно редактирующему ведущему устройству различные коды возврата, дающие подробный комментарий о причине ошибки. Эти коды возврата структурируются в строгом соответствии со стандартом EN 50170. При этом различают следующие элементы:

- класс ошибки (Error-Class);
- код ошибки (Error-Code);
- дополнительный код (Additional-Code).

Эти коды возврата действительны для всех интерфейсов связи MOVIDRIVE®.

Класс ошибки

С помощью элемента "класс ошибки" производится более точное определение характера ошибки. В соответствии с EN 50170 различают следующие классы ошибок.

Класс (hex)	Обозначение	Пояснение
1	vfd-state	Статусная ошибка виртуального сетевого устройства
2	application-reference	Ошибка в прикладной программе
3	definition	Ошибка в определении данных
4	resource	Ошибка в ресурсе
5	service	Ошибка при выполнении функции
6	access	Ошибка при доступе
7	ov	Ошибка в оглавлении объекта
8	other	Другая ошибка (см. Дополнительный код)

Классы ошибки (кроме класса ошибки 8 = "Другая ошибка") при нарушении связи генерируются коммуникационным ПО сетевой карты. Все коды возврата, передаваемые системой управления приводного преобразователя, подпадают под класс ошибки 8 = "Другая ошибка". Более точная расшифровка ошибки производится с помощью элемента "Дополнительный код".

Код ошибки

Элемент "Код ошибки" делает возможным более точное раскрытие причины ошибки в пределах класса ошибки и при нарушении связи генерируется коммуникационным ПО сетевой карты. Для класса ошибки 8 = "Другая ошибка" задается только код ошибки = 0 (Другой код ошибки). В этом случае подробную расшифровку обеспечивает дополнительный код.

Коды возврата настройки параметров

Дополнительный код

Дополнительный код включает в себя специальные коды возврата SEW для обнаружения ошибки в настройке параметров приводных преобразователей. Они передаются обратно к ведущему устройству под классом ошибки 8 = "Другая ошибка". В следующей таблице показаны все возможные варианты задания дополнительного кода.

Доп. код high (hex)	Доп. код low (hex)	Пояснение
00	00	Нет ошибок
00	10	Запрещенный индекс параметра
00	11	Функция/параметр не введены
00	12	Доступ только для чтения
00	13	Блокировка параметров активна
00	14	Заводская установка активна
00	15	Слишком большое значение параметра
00	16	Слишком малое значение параметра
00	17	Отсутствует доп. устройство, необходимое для данной функции/параметра
00	18	Ошибка в системном ПО
00	19	Доступ к параметру только через интерфейс RS-485 управления процессом (разъем X13)
00	1A	Доступ к параметру только через диагностический интерфейс RS-485
00	1B	Защита от доступа к параметру
00	1C	Необходима блокировка регулятора
00	1D	Недопустимое значение параметра
00	1E	Была активизирована заводская установка параметров
00	1F	Параметр не сохранился в EEPROM
00	20	Невозможно изменение параметра при разблокированном выходном каскаде

Особый случай "Внутренняя ошибка связи"

Приведенный в следующей таблице код возврата передается обратно, если обнаружена ошибка связи между дополнительным устройством и системой управления преобразователя. Возможно, что переданная по сети функция настройки параметров не была выполнена, и ее следует повторить. При повторном появлении этой ошибки приводной преобразователь необходимо полностью выключить и снова включить для проведения новой инициации.

	Код (dec)	Пояснение
Класс ошибки:	6	Доступ
Код ошибки:	2	Ошибка аппаратного обеспечения
Доп. код high:	0	-
Доп. код low:	0	-

Исправление ошибки

Повторите данную функцию считывания или записи. При повторном появлении ошибки следует полностью выключить приводной преобразователь и снова включить его. Если данная ошибка появляется постоянно, обратитесь в центр обслуживания электроники SEW.

7 Перечень параметров

7.1 *Пояснение заголовка таблицы*

Термины в заголовке таблицы имеют следующее значение:

№ пар.	= номер параметра, используемый в MOVITOOLS/SHELL или в панели DBG11A.	
Параметр	= наименование параметра.	
Индекс	= 16-битный индекс для адресации параметра через интерфейсы связи. Представление в десятичном (= dec) и в шестнадцатеричном (= hex) формате.	
Единица/ индекс	= индекс единицы измерения согласно конфигурации "измер. элемент/ исполн. элемент" (регламентация PNO).	Сокр. = сокращенное обозначение единицы измерения. ИР = индекс размерности (например, 11 = частота вращения). ИП = индекс пересчета (например, -3 = 10^{-3}).
Доступ	= атрибуты доступа:	S = сохранение (Save) даже при блокировке параметров; RO = только для чтения (Read only); R = при записи должна быть активна блокировка регулятора; RW = считывание/запись (Read/Write); N = при перезапуске значение из EEPROM записывается в RAM.
По умолчанию	= заводская установка.	
Пояснение/ диапазон значений	= пояснение к параметру и диапазон его значений.	

Формат данных

Все параметры обрабатываются как 32-битные значения. Представление – в формате Motorola.

Параметры MOVILINK®

Индексация параметров привода зависит от конкретной конфигурации сетевой системы (DRIVECOM-INTERBUS, CANopen...). Таким образом, для параметров MOVILINK® действителен следующий индексный диапазон:

2000_{hex} (= 8192_{dec}) ..... $5FFF_{hex}$ (= 24575_{dec})

Начальный индекс	Количество индексов	Содержание
8300	700	Параметры привода / отображаемые параметры / параметры осциллографирования
10000	100	Реакции на ошибку (до 255 кодов)
10300	40	Ток (Id) по таблице параметров двигателя
10600	40	Магнитный поток по таблице параметров двигателя
11000	512	Переменные IPOS (11000 + номер переменной IPOS)
16000	2048	Программный код IPOS
20000	513	Опорные точки для управления в режиме Electronic cam
24575	-	Конец

Комбинацией клавиш Ctrl + F1 в программе MOVITOOLS/SHELL можно вывести на дисплей индексный номер любого выбранного параметра.

7.2 Полный перечень параметров в порядке нумерации

Следует учитывать, что данный перечень параметров действителен для приводных преобразователей MOVIDRIVE® MD_60A и MOVIDRIVE® *compact*.

- Параметры, используемые только для MOVIDRIVE® MD_60A, помечены символом • после номера параметра (№ пар.).

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
0.. Отображаемые параметры										
00. Параметры процесса										
000	Частота вращения	[об/мин]	8318	207E	об/с	11	66	RO	0	
001	Индикация для пользователя	[ ]	8501	2135		0	-3	RO	0	
002	Частота	[Гц]	8319	207F	Гц	28	-3	RO	0	
003	Действительное положение	[инкр.]	8320	2080		0	0	RO	0	
004	Выходной ток	[% In]	8321	2081	%	24	-3	RO	0	
005	Активный ток	[% In]	8322	2082	%	24	-3	RO	0	
006	Степень использ. двиг. 1	[%]	8323	2083	%	24	-3	N/RO	0	
007	Степень использ. двиг. 2	[%]	8324	2084	%	24	-3	N/RO	0	
008	Напряжение промеж. звена	[В]	8325	2085	В	21	-3	RO	0	
009	Выходной ток	[А]	8326	2086	А	22	-3	RO	0	
01. Индикация статуса										
010	Статус преобразователя		8310	2076		0	0	RO	0	Младшее слово закодировано как слово состояния 1
011	Режим работы		8310	2076		0	0	RO	0	
012	Статус ошибки		8310	2076		0	0	RO	0	
013	Текущий набор параметров		8310	2076		0	0	RO	0	
014	Температура радиатора	[°C]	8327	2087	°C	17	100	RO	0	
015	Время включения в сеть	[ч]	8328	2088	с	4	70	N/RO	0	
016	Время работы	[ч]	8329	2089	с	4	70	N/RO	0	
017	Электроэнергия	[кВтч]	8330	208A	Втс	8	5	N/RO	0	
02. Аналоговые уставки										
020	Аналоговый вход AI1	[В]	8331	208B	В	21	-3	RO	0	
021	Аналоговый вход AI2	[В]	8332	208C	В	21	-3	RO	0	
022	Внеш. ограничение тока	[%]	8333	208D	%	24	-3	RO	0	
03. Двоичные входы базового блока										
030	Двоичный вход DI00		8334	208E		0	0	R/RO	0	
031	Двоичный вход DI01		8335	208F		0	0	N/R/RW	2	0 ... 25, шаг 1
032	Двоичный вход DI02		8336	2090		0	0	N/R/RW	3	0 ... 25, шаг 1
033	Двоичный вход DI03		8337	2091		0	0	N/R/RW	1	0 ... 25, шаг 1
034	Двоичный вход DI04		8338	2092		0	0	N/R/RW	4	0 ... 25, шаг 1
035	Двоичный вход DI05		8339	2093		0	0	N/R/RW	5	0 ... 25, шаг 1
036	Двоичные входы DI00 ... DI05		8334	208E		0	0	N/R/RW	0	Бит 0 = DI00 ... бит 5 = DI05
04. Двоичные входы доп. устройств										
040	Двоичный вход DI10		8340	2094		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
041	Двоичный вход DI11		8341	2095		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
042	Двоичный вход DI12		8342	2096		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
043	Двоичный вход DI13		8343	2097		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
044	Двоичный вход DI14		8344	2098		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
045	Двоичный вход DI15		8345	2099		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
046	Двоичный вход DI16		8346	209A		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
047	Двоичный вход DI17		8347	209B		0	0	N/R/RW	0	0 ... 25, шаг 1
048	Двоичные входы DI10 ... DI17		8348	209C		0	0	RO	0	Бит 0 = DI 10 ... бит 7 = DI17
05. Двоичные выходы базового блока										
050	Двоичный выход DB00		8349	209D		0	0	RO	0	
051	Двоичный выход DO01		8350	209E		0	0	N/RW	2	0 ... 22, шаг 1
052	Двоичный выход DO02		8351	209F		0	0	N/RW	1	0 ... 22, шаг 1
053	Двоичные выходы DB00, DO01/2		8349	209D		0	0	RO	0	Бит 0 = DB00, бит 1 = DO01, бит 2 = DO02

№ пар.	Параметр	Индекс		Единица/индекс			Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
		Dec	Hex	Сокр.	ИР	ИП			
06. Двоичные выходы доп. устройств									
060	Двоичный выход DO10	8352	20A0		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
061	Двоичный выход DO11	8353	20A1		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
062	Двоичный выход DO12	8354	20A2		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
063	Двоичный выход DO13	8355	20A3		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
064	Двоичный выход DO14	8356	20A4		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
065	Двоичный выход DO15	8357	20A5		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
066	Двоичный выход DO16	8358	20A6		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
067	Двоичный выход DO17	8359	20A7		0	0	N/RW	0	0 ... 22, шаг 1
068	Двоичные выходы DO10 ... DO17	8360	20A8		0	0	RO	0	Бит 0 = DO10 ... бит 7 = DO17
07. Данные преобразователя									
070	Тип преобразователя	8301	206D		0	0	RO	0	
071	Номинальный ток преобразователя [A]	8361	20A9	A	22	-3	RO	0	
072	Доп. устройство 1	8362	20AA		0	0	RO	0	0 = SHORT CIRCUIT 1 = недействительный 2 = FIELDBUS 3 = DPI/DPA 4 = DRS 5 = AIO 6 = недействительный 7 = DIO 8 = недействительный 9 = NONE
073	Доп. устройство 2	8363	20AB		0	0	RO	0	См. меню для № 072 или индекса 8362
074	Фирм. ПО доп. устр. 1	8364	20AC		0	0	RO	0	Пример: 822609711 = 822 609 7.11 1822609011 = 822 609 X.11
075	Фирм. ПО доп. устр. 2	8365	20AD		0	0	RO	0	
076	Фирм. ПО базового блока	8300	206C		0	0	RO	0	
077	Специальная функция	8878	22AE		0	0	RW	0	0 = Standard 1 = Electronic cam 2 = ISync 3 = Auto ASR
08. Память ошибок по времени регистрации t-x									
080	Ошибка t-0	8366	20AE		0	0	N/RO	0	
	Входные клеммы 1 ... 6	8371	20B3		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI00 ... бит 5 = DI05
	Входные клеммы (доп. устр.) 1 ... 8	8376	20B8		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI 10 ... бит 7 = DI17
	Выходные клеммы 1 ... 3	8381	20BD		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DB00, бит 1 = DO01, бит 2 = DO02
	Выходные клеммы (доп. устр.) 1 ... 8	8386	20C2		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DO10 ... бит 7 = DO17
	Режим работы	8391	20C7		0	0	N/RO	0	Младшее слово закодировано как слово состояния 1
	Температура радиатора [°C]	8396	20CC	°C	17	100	N/RO	0	
	Частота вращения [об/мин]	8401	20D1	об/с	11	66	N/RO	0	
	Выходной ток [%]	8406	20D6	%	24	-3	N/RO	0	
	Активный ток [%]	8411	20DB	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. преобр. [%]	8416	20E0	%	24	-3	N/RO	0	
	Напряжение промеж. звена [B]	8421	20E5	B	21	-3	N/RO	0	
	Время включения в сеть [ч]	8426	20EA	c	4	70	N/RO	0	
	Время работы [ч]	8431	20EF	c	4	70	N/RO	0	
	Набор параметров	8391	20C7		0	0	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 1 [%]	8441	20F9	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 2 [%]	8446	20FE	%	24	-3	N/RO	0	

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
081	Ошибка t-1		8367	20AF		0	0	N/RO	0	
	Входные клеммы	1 ... 6	8372	20B4		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI00 ... бит 5 = DI05
	Входные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8377	20B9		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI 10 ... бит 7 = DI17
	Выходные клеммы	1 ... 3	8382	20BE		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DB00, бит 1 = DO01, бит 2 = DO02
	Выходные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8387	20C3		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DO10 ... бит 7 = DO17
	Режим работы		8392	20C8		0	0	N/RO	0	Младшее слово закодировано как слово состояния 1
	Температура радиатора	[°C]	8397	20CD	°C	17	100	N/RO	0	
	Частота вращения	[об/мин]	8402	20D2	об/с	11	66	N/RO	0	
	Выходной ток	[%]	8407	20D7	%	24	-3	N/RO	0	
	Активный ток	[%]	8412	20DC	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. преобр.	[%]	8417	20E1	%	24	-3	N/RO	0	
	Напряжение промеж. звена	[В]	8422	20E6	В	21	-3	N/RO	0	
	Время включения в сеть	[ч]	8427	20EB	с	4	70	N/RO	0	
	Время работы	[ч]	8432	20F0	с	4	70	N/RO	0	
	Набор параметров		8392	20C8		0	0	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 1	[%]	8442	20FA	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 2	[%]	8447	20FF	%	24	-3	N/RO	0	
082	Ошибка t-2		8368	20B0		0	0	N/RO	0	
	Входные клеммы	1 ... 6	8373	20B5		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI00 ... бит 5 = DI05
	Входные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8378	20BA		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI 10 ... бит 7 = DI17
	Выходные клеммы	1 ... 3	8383	20BF		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DB00, бит 1 = DO01, бит 2 = DO02
	Выходные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8388	20C4		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DO10 ... бит 7 = DO17
	Режим работы		8393	20C9		0	0	N/RO	0	Младшее слово закодировано как слово состояния 1
	Температура радиатора	[°C]	8398	20CE	°C	17	100	N/RO	0	
	Частота вращения	[об/мин]	8403	20D3	об/с	11	66	N/RO	0	
	Выходной ток	[%]	8408	20D8	%	24	-3	N/RO	0	
	Активный ток	[%]	8413	20DD	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. преобр.	[%]	8418	20E2	%	24	-3	N/RO	0	
	Напряжение промеж. звена	[В]	8423	20E7	В	21	-3	N/RO	0	
	Время включения в сеть	[ч]	8428	20EC	с	4	70	N/RO	0	
	Время работы	[ч]	8433	20F1	с	4	70	N/RO	0	
	Набор параметров		8393	20C9		0	0	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 1	[%]	8443	20FB	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 2	[%]	8448	2100	%	24	-3	N/RO	0	
083	Ошибка t-3		8369	20B1		0	0	N/RO	0	
	Входные клеммы	1 ... 6	8374	20B6		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI00 ... бит 5 = DI05
	Входные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8379	20BB		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI 10 ... бит 7 = DI17
	Выходные клеммы	1 ... 3	8384	20C0		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DB00, бит 1 = DO01, бит 2 = DO02
	Выходные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8389	20C5		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DO10 ... бит 7 = DO17
	Режим работы		8394	20CA		0	0	N/RO	0	Младшее слово закодировано как слово состояния 1
	Температура радиатора	[°C]	8399	20CF	°C	17	100	N/RO	0	
	Частота вращения	[об/мин]	8404	20D4	об/с	11	66	N/RO	0	
	Выходной ток	[%]	8409	20D9	%	24	-3	N/RO	0	
	Активный ток	[%]	8414	20DE	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. преобр.	[%]	8419	20E3	%	24	-3	N/RO	0	
	Напряжение промеж. звена	[В]	8424	20E8	В	21	-3	N/RO	0	
	Время включения в сеть	[ч]	8429	20ED	с	4	70	N/RO	0	
	Время работы	[ч]	8434	20F2	с	4	70	N/RO	0	
	Набор параметров		8394	20CA		0	0	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 1	[%]	8444	20FC	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 2	[%]	8449	2101	%	24	-3	N/RO	0	

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
084	Ошибка t-4		8370	20B2		0	0	N/RO	0	
	Входные клеммы	1 ... 6	8375	20B7		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI00 ... бит 5 = DI05
	Входные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8380	20BC		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DI 10 ... бит 7 = DI17
	Выходные клеммы	1 ... 3	8385	20C1		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DB00, бит 1 = DO01, бит 2 = DO02
	Выходные клеммы (доп. устр.)	1 ... 8	8390	20C6		0	0	N/RO	0	Бит 0 = DO10 ... бит 7 = DO17
	Режим работы		8395	20CB		0	0	N/RO	0	Младшее слово закодировано как слово состояния 1
	Температура радиатора	[°C]	8400	20D0	°C	17	100	N/RO	0	
	Частота вращения	[об/мин]	8405	20D5	об/с	11	66	N/RO	0	
	Выходной ток	[%]	8410	20DA	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. преобр.	[%]	8420	20E4	%	24	-3	N/RO	0	
	Напряжение промеж. звена	[B]	8425	20E9	B	21	-3	N/RO	0	
	Время включения в сеть	[ч]	8430	20EE	c	4	70	N/RO	0	
	Время работы	[ч]	8435	20F3	c	4	70	N/RO	0	
	Набор параметров		8395	20CB		0	0	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 1	[%]	8445	20FD	%	24	-3	N/RO	0	
	Степень использ. двиг. 2	[%]	8450	2102	%	24	-3	N/RO	0	
09. Диагностика сети										
090	PD-конфигурация		8451	2103		0	0	N/S/RO	4	0 = PARAM + 1PD 1 = 1PD 2 = PARAM + 2PD 3 = 2PD 4 = PARAM + 3PD 5 = 3PD 6 = PARAM + 6PD 7 = 6PD 8 = PARAM + 10PD 9 = 10PD
091	Тип сети		8452	2104		0	0	S/RO	0	0 = NO FIELDBUS 1 = PROFIBUS FMS/DP 2 = INTERBUS 3 = резервный 4 = CAN 5 = PROFIBUS DP
092	Скорость передачи		8453	2105		0	-3	S/RW	0	0 ... FFFFFFFFh, шаг 1
093	Адреса сети		8454	2106		0	0	S/RW	0	0 ... 65535, шаг 1
094	Уставка PO1	[hex]	8455	2107		0	0	S/RO	0	
095	Уставка PO2	[hex]	8456	2108		0	0	S/RO	0	
096	Уставка PO3	[hex]	8457	2109		0	0	S/RO	0	
097	Действ. значение PI1	[hex]	8458	210A		0	0	RO	0	
098	Действ. значение PI2	[hex]	8459	210B		0	0	RO	0	
099	Действ. значение PI3	[hex]	8460	210C		0	0	RO	0	

№ пар.	Параметр	Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
1.. Уставки/интеграторы									
10. Выбор уставки									
100	Источник уставки	8461	210D		0	0	N/R/RW	0	0 = BIPOL./FIX.SETPT 1 = UNIPOL./FIX.SETPT 2 = RS-485 3 = FIELDBUS 4 = MOTOR POT. 5 = MOTOR POT. + AI1 6 = FIX. SETPT + AI1 7 = FIX. SETPT * AI1 8 = MASTER-SBus 9 = MASTER-RS-485 10 = SBus
101	Источник управляющего сигнала	8462	210E		0	0	N/R/RW	0	0 = TERMINALS 1 = RS-485 2 = FIELDBUS 3 = SBus
11. Аналоговый вход AI1									
110	AI1: масштаб	8463	210F		0	-3	N/RW	1000	-10000 ... -0, шаг 10 0 ... 10000, шаг 10
111	AI1: смещение [мВ]	8464	2110	B	21	-3	N/RW	0	-500 ... -0, шаг 1 0 ... 500, шаг 1
112	AI1: режим работы	8465	2111		0	0	N/RW	1	0 = Ref. 3000 rpm 1 = Ref. N-MAX 2 = U-Off., N-MAX 3 = N-Off., N-MAX 4 = Expert charact. 5 = N-MAX, 0-20mA 6 = N-MAX, 4-20mA
113	AI1: смещение напряжения [В]	8466	2112	B	21	-3	N/RW	0	-10000 ... -0, шаг 10 0 ... 10000, шаг 10
114	AI1: смещение част. вращ. [об/мин]	8467	2113	об/с	11	66	N/RW	0	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
115	Фильтр уставки част. вращ. [мс]	8468	2114	c	4	-6	N/RW	5000	0 ... 1000, шаг 1000 1000 ... 20000, шаг 10 20000 ... 50000, шаг 100 50000 ... 100000, шаг 1000
12. Аналоговые входы (дополнительные)									
120	AI2: режим работы (доп.)	8469	2115		0	0	N/R/RW	0	0 = NO FUNCTION 1 = 0..+/-10V+Setp.1 2 = 0..10V I-limit 3 = ACT.VAL.CONTROL.
13. Генераторы темпа 1									
130	Темп t11: разгон ПРАВЫЙ [c]	8470	2116	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
131	Темп t11: торможение ПРАВОЕ [c]	8471	2117	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
132	Темп t11: разгон ЛЕВЫЙ [c]	8472	2118	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
133	Темп t11: торможение ЛЕВОЕ [c]	8473	2119	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
134	Темп t12: РАЗГ.=ТОРМ. [c]	8474	211A	c	4	-3	N/RW	10000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000

№ пар.	Параметр	Индекс		Единица/индекс			Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
		Dec	Hex	Сокр.	ИР	ИП			
135	S-сглаживание t12	8475	211B		0	0	N/RW	0	0 = 0 1 = 1 2 = 2 3 = 3
136	Темп остановки t13 [c]	8476	211C	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 20000, шаг 1000
137	Темп авар. остановки t14 [c]	8477	211D	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 20000, шаг 1000
138	Ограничение темпа	8794	225A		0	0	N/RW	0	0 = NO / 1 = YES
14. Генераторы темпа 2									
140	Темп t21: разгон ПРАВЫЙ [c]	8478	211E	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
141	Темп t21: торможение ПРАВОЕ [c]	8479	211F	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
142	Темп t21: разгон ЛЕВЫЙ [c]	8480	2120	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
143	Темп t21: торможение ЛЕВОЕ [c]	8481	2121	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
144	Темп t22: РАЗГ.=ТОРМ. [c]	8482	2122	c	4	-3	N/RW	10000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 100000, шаг 1000 100000 ... 2000000, шаг 10000
145	S-сглаживание t22	8483	2123		0	0	N/RW	0	См. меню для № 135 или индекса 8475
146	Темп остановки t23 [c]	8484	2124	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 20000, шаг 1000
147	Темп авар. остановки t24 [c]	8485	2125	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 20000, шаг 1000
15. Внутренний задатчик									
150	Темп t3: разгон [c]	8486	2126	c	4	-3	N/RW	20000	200 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 50000, шаг 1000
151	Темп t3: торможение [c]	8487	2127	c	4	-3	N/RW	20000	200 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 50000, шаг 1000
152	Сохранить последнюю уставку	8488	2128		0	0	N/RW	0	0 = OFF 1 = ON

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умол-чанию	Пояснение / диапазон значений
16. Фиксированные уставки, набор 1										
160	Внутренняя уставка n11	[об/мин]	8489	2129	об/с	11	66	N/RW	150000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
161	Внутренняя уставка n12	[об/мин]	8490	212A	об/с	11	66	N/RW	750000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
162	Внутренняя уставка n13	[об/мин]	8491	212B	об/с	11	66	N/RW	1500000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
	Внутренняя уставка n11	[%]	8489	2129	об/с	11	66	N/RW	150000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
	Внутренняя уставка n12	[%]	8490	212A	об/с	11	66	N/RW	750000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
	Внутренняя уставка n13	[%]	8491	212B	об/с	11	66	N/RW	1500000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
17. Фиксированные уставки, набор 2										
170	Внутренняя уставка n21	[об/мин]	8492	212C	об/с	11	66	N/RW	150000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
171	Внутренняя уставка n22	[об/мин]	8493	212D	об/с	11	66	N/RW	750000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
172	Внутренняя уставка n23	[об/мин]	8494	212E	об/с	11	66	N/RW	1500000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
	Внутренняя уставка n21	[%]	8492	212C	об/с	11	66	N/RW	150000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
	Внутренняя уставка n22	[%]	8493	212D	об/с	11	66	N/RW	750000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200
	Внутренняя уставка n23	[%]	8494	212E	об/с	11	66	N/RW	1500000	-5000000 ... -0, шаг 200 0 ... 5000000, шаг 200

№ пар.	Параметр	Индекс		Единица/индекс			Доступ	По умол-чанию	Пояснение / диапазон значений
		Dec	Hex	Сокр.	ИР	ИП			
2.. Параметры регулирования									
20. Регулирование частоты вращения									
200	P-усиление n-регулятора	8495	212F		0	-3	N/RW	2000	100 ... 32000, шаг 10
201	Постоянная времени n-регулятора [мс]	8496	2130	c	4	-6	N/RW	10000	0 ... 1000, шаг 1000 1000 ... 20000, шаг 10 20000 ... 50000, шаг 100 50000 ... 200000, шаг 1000 200000 ... 300000, шаг 2000 300000 ... 1000000, шаг 20000 1000000 ... 3000000, шаг 200000
202	Усиление ускор. упреждения	8497	2131		0	-3	N/RW	0	0 ... 32000, шаг 1
203	Фильтр ускор. упрежд. [мс]	8498	2132	c	4	-6	N/RW	0	0 ... 1000, шаг 1000 1000 ... 20000, шаг 10 20000 ... 50000, шаг 100 50000 ... 100000, шаг 1000
204	Фильтр действ. значения частоты вращ. [мс]	8499	2133	c	4	-6	N/RW	0	0 ... 1000, шаг 1000 1000 ... 20000, шаг 10 20000 ... 32000, шаг 100
205	Управл. с упрежд. по нагрузке	8436	20F4	%	24	-3	N/RW	0	-150000 ... 0 ... 150000, шаг 1000
206	Время выборки n-регулятора	8437	20F5		0	0	N/RW	0	0 = 1,0 / 1 = 0,5
207	Управл. с упрежд. по нагр. в режиме VFC	8786	2252	%	24	-3	N/RW	200000	-200000 ... 0 ... 200000, шаг 1000
21. Регулятор удержания									
210	P-усиление регулятора удержания	8500	2134		0	-3	N/RW	500	100 ... 32000, шаг 10
22. Регулирование в синхр. режиме									
220•	P-усиление (DRS)	8509	213D		0	-3	N/RW	10000	1000 ... 200000, шаг 1000
221•	Коэфф. редукции ведущего	8502	2136		0	0	N/RW	1	1 ... 3999999999, шаг 1
222•	Коэфф. редукции ведомого	8503	2137		0	0	N/RW	1	1 ... 3999999999, шаг 1
223•	Выбор режима	8504	2138		0	0	N/RW	0	0 = MODE 1 1 = MODE 2 2 = MODE 3 3 = MODE 4 4 = MODE 5 5 = MODE 6 6 = MODE 7 7 = MODE 8
224•	Счетчик ведомого [инкр.]	8505	2139		0	0	N/RW	10	-99999999 ... -10, шаг 1 10 ... 99999999, шаг 1
225•	Смещение 1 [инкр.]	8506	213A		0	0	N/RW	10	-32767 ... -10, шаг 1 10 ... 32767, шаг 1
226•	Смещение 2 [инкр.]	8507	213B		0	0	N/RW	10	-32767 ... -10, шаг 1 10 ... 32767, шаг 1
227•	Смещение 3 [инкр.]	8508	213C		0	0	N/RW	10	-32767 ... -10, шаг 1 10 ... 32767, шаг 1
228	Фильтр упреждения (DRS)	8438	20F6	c	4	-6	N/RW	0	0 ... 1000, шаг 1 1000 ... 20000, шаг 10 20000 ... 50000, шаг 100 50000 ... 100000, шаг 1000
23. Режим синхр. управл. с внеш. датчиком перемещения									
230•	Внешний датчик перемещения	8510	213E		0	0	N/R/RW	0	0 = OFF 1 = EQUAL-RANKING 2 = CHAIN
231•	Коэфф. ведомый/датчик	8511	213F		0	0	N/RW	1	1 ... 1000, шаг 1
232•	Коэфф. ведомый/внеш. датчик	8512	2140		0	0	N/RW	1	1 ... 1000, шаг 1
24. Синхр. режим с сокращением отставания									
240	Частота вращ. при переходе в синхр. режим [об/мин]	8513	2141	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
241	Темп перехода в синхр. режим [с]	8514	2142	c	4	-3	N/RW	2000	0 ... 1000, шаг 10 1000 ... 10000, шаг 100 10000 ... 50000, шаг 1000

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
3.. Параметры двигателя										
30. Ограничения 1										
300	Част. вр. пуска/остан. 1	[об/мин]	8515	2143	об/с	11	66	N/RW	60000	0 ... 150000, шаг 200
301	Мин. част. вращ. 1	[об/мин]	8516	2144	об/с	11	66	N/RW	60000	0 ... 5500000, шаг 200
302	Макс. част. вращ. 1	[об/мин]	8517	2145	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5500000, шаг 200
303	Предельный ток 1	[% In]	8518	2146	%	24	-3	N/RW	150000	0 ... 150000, шаг 1000
304	Предельный вращ. момент		8688	21F0	%	24	-3	N/RW	0	0 ... 150000, шаг 1000
31. Ограничения 2										
310	Част. вр. пуска/остан. 2	[об/мин]	8519	2147	об/с	11	66	N/RW	60000	0 ... 150000, шаг 200
311	Мин. част. вращ. 2	[об/мин]	8520	2148	об/с	11	66	N/RW	60000	0 ... 5500000, шаг 200
312	Макс. част. вращ. 2	[об/мин]	8521	2149	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5500000, шаг 200
313	Предельный ток 2	[% In]	8522	214A	%	24	-3	N/RW	150000	0 ... 150000, шаг 1000
32. Компенсация двиг. 1 (асинхр.)										
320	Автомат. компенсация 1		8523	214B		0	0	N/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
321	Поддержка 1	[%]	8524	214C	B	21	-3	N/RW	0	0 ... 100000, шаг 1000
322	IxR-компенсация 1	[%]	8525	214D	B	21	-3	N/RW	0	0 ... 100000, шаг 1000
323	Время предвар. намагн. 1	[c]	8526	214E	c	4	-3	N/RW	100	0 ... 2000, шаг 1
324	Компенс. скольж. 1	[об/мин]	8527	214F	об/с	11	66	N/RW	0	0 ... 500000, шаг 200
33. Компенсация двиг. 2 (асинхр.)										
330	Автомат. компенсация 2		8528	2150		0	0	N/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
331	Поддержка 2	[%]	8529	2151	B	21	-3	N/RW	0	0 ... 100000, шаг 1000
332	IxR-компенсация 2	[%]	8530	2152	B	21	-3	N/RW	0	0 ... 100000, шаг 1000
333	Время предвар. намагн. 2	[c]	8531	2153	c	4	-3	N/RW	100	0 ... 2000, шаг 1
334	Компенс. скольж. 2	[об/мин]	8532	2154	об/с	11	66	N/RW	0	0 ... 500000, шаг 200
34. Защита двигателя										
340	Защита двигателя 1		8533	2155		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
341	Тип охлаждения 1		8534	2156		0	0	N/RW	0	0 = FAN COOLED 1 = FORCED COOLING
342	Защита двигателя 2		8535	2157		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
343	Тип охлаждения 2		8536	2158		0	0	N/RW	0	См. меню для № 341 или индекса 8534
35. Направление вращ. двиг.										
350	Реверсирование 1		8537	2159		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
351	Реверсирование 2		8538	215A		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
4.. Опорные сигналы										
40. Опорный сигнал частоты вращения										
400	Опорн. знач. част. вр.	[об/мин]	8539	215B	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
401	Гистерезис	[об/мин]	8540	215C	об/с	11	66	N/RW	100000	0 ... 500000, шаг 1000
402	Задержка	[с]	8541	215D	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 9000, шаг 100
403	Сигнал = "1" при:		8542	215E		0	0	N/RW	0	0 = n < n оп. 1 = n > n оп.
41. Сигнал пропуска частотного окна										
410	Центр окна	[об/мин]	8543	215F	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
411	Ширина диапазона	[об/мин]	8544	2160	об/с	11	66	N/RW	0	0 ... 5000000, шаг 200
412	Задержка	[с]	8545	2161	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 9000, шаг 100
413	Сигнал = "1" при:		8546	2162		0	0	N/RW	0	0 = INSIDE 1 = OUTSIDE
42. Сравнение задан. и действ. част. вращ.										
420	Гистерезис	[об/мин]	8547	2163	об/с	11	66	N/RW	100000	1000 ... 300000, шаг 1000
421	Задержка	[с]	8548	2164	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 9000, шаг 100
422	Сигнал = "1" при:		8549	2165		0	0	N/RW	1	0 = n <> n зад. 1 = n = n зад.
43. Опорный сигнал тока										
430	Опорное значение тока	[% In]	8550	2166	%	24	-3	N/RW	100000	0 ... 150000, шаг 1000
431	Гистерезис	[% In]	8551	2167	%	24	-3	N/RW	5000	0 ... 30000, шаг 1000
432	Задержка	[с]	8552	2168	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 9000, шаг 100
433	Сигнал = "1" при:		8553	2169		0	0	N/RW	0	0 = I < I оп. 1 = I > I оп.
44. Сигнал I макс										
440	Гистерезис	[% In]	8554	216A	%	24	-3	N/RW	5000	5000 ... 50000, шаг 1000
441	Задержка	[с]	8555	216B	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 9000, шаг 100
442	Сигнал = "1" при:		8556	216C		0	0	N/RW	1	0 = I = I макс 1 = I < I макс
5.. Контрольные функции										
50. Контроль частоты вращения										
500	Контроль частоты вращения 1		8557	216D		0	0	N/RW	3	0 = OFF 1 = MOTOR MODE 2 = REGENERAT. MODE 3 = MOT. & REGEN. MODE
501	Задержка 1	[с]	8558	216E	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 10000, шаг 10
502	Контроль частоты вращения 2		8559	216F		0	0	N/RW	3	См. меню для № 500 или индекса 8557
503	Задержка 2	[с]	8560	2170	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 10000, шаг 10
51. Контроль режима синхр. управления										
510•	Допуст. отклонение положения ведомого	[инкр.]	8561	2171		0	0	N/RW	25	10 ... 32768, шаг 1
511•	Предупр. сигнал погрешности запаздывания	[инкр.]	8562	2172		0	0	N/RW	50	50 ... 99999999, шаг 1
512•	Предел погрешности запазд.	[инкр.]	8563	2173		0	0	N/RW	4000	100 ... 99999999, шаг 1
513•	Задержка сигнала о запазд.	[с]	8564	2174	с	4	-3	N/RW	1000	0 ... 99000, шаг 100
514•	Счетчик СД-индикации	[инкр.]	8565	2175		0	0	N/RW	100	10 ... 32768, шаг 1
515•	Задержка сигнала о вых. в поз.	[мс]	8566	2176	с	4	-3	N/RW	10	5 ... 2000, шаг 1
52. Контроль отказа сети										
520	Время реакции на отказ сети	[с]	8567	2177	с	4	-3	N/RW	0	0 ... 5000, шаг 1
521	Реакция на отказ сети		8753	2231		0	0	N/RW	0	0 = CONTROLLER INHIBIT 1 = EMERGENCY STOP

№ пар.	Параметр	Индекс		Единица/индекс			Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
		Dec	Hex	Сокр.	ИР	ИП			
6.. Назначение выводов									
60. Двоичные входы базового блока									
600	Двоичный вход DI01	8335	208F		0	0	N/R/RW	2	0 = NO FUNCTION 1 = ENABLE/STOP 2 = CW/STOP 3 = CCW/STOP 4 = n11/n21 5 = n12/n22 6 = FIX.SETPT SWITCHOVER 7 = PAR. SWITCHOVER 8 = RAMP SWITCHOVER 9 = MOTOR. POT. UP 10 = MOTOR. POT. DOWN 11 = /EXT. ERROR 12 = ERROR RESET 13 = /HOLD CONTROL 14 = /LIM. SWITCH CW 15 = /LIM. SWITCH CCW 16 = IPOS INPUT 17 = REFERENCE CAM 18 = REF.TRAVEL START 19 = SLAVE FREE RUNN. 20 = SETPOINT HOLD 21 = MAINS ON 22 = DRS SET ZERO POINT 23 = DRS SLAVE START 24 = DRS TEACH IN 25 = DRS MAST. STOPPED
601	Двоичный вход DI02	8336	2090		0	0	N/R/RW	3	См. меню для № 600 или индекса 8335
602	Двоичный вход DI03	8337	2091		0	0	N/R/RW	1	См. меню для № 600 или индекса 8335
603	Двоичный вход DI04	8338	2092		0	0	N/R/RW	4	См. меню для № 600 или индекса 8335
604	Двоичный вход DI05	8339	2093		0	0	N/R/RW	5	См. меню для № 600 или индекса 8335
61. Двоичные входы доп. устройства									
610•	Двоичный вход DI10	8340	2094		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
611•	Двоичный вход DI11	8341	2095		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
612•	Двоичный вход DI12	8342	2096		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
613•	Двоичный вход DI13	8343	2097		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
614•	Двоичный вход DI14	8344	2098		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
615•	Двоичный вход DI15	8345	2099		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
616•	Двоичный вход DI16	8346	209A		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335
617•	Двоичный вход DI17	8347	209B		0	0	N/R/RW	0	См. меню для № 600 или индекса 8335

№ пар.	Параметр	Индекс		Единица/индекс			Доступ	По умол-чанию	Пояснение / диапазон значений
		Dec	Hex	Сокр.	ИР	ИП			
62. Двоичные выходы базового блока									
620	Двоичный выход DO01	8350	209E		0	0	N/RW	2	0 = NO FUNCTION 1 = /ERROR 2 = READY 3 = OUTP. STAGE ON 4 = ROT. FIELD ON 5 = BRAKE RELEASED 6 = BRAKE APPLIED 7 = MOTOR STANDSTILL 8 = PARAMETER SET 9 = SPEED REFERENCE 10 = SPEED WINDOW 11 = SP/ACT.VAL.COMP. 12 = CURR. REFERENCE 13 = Imax-SIGNAL 14 = /MOTOR UTILIZ. 1 15 = /MOTOR UTILIZ. 2 16 = /DRS PREWARN. 17 = /DRS LAG ERROR 18 = DRS SLAVE IN POS 19 = IPOS IN POSITION 20 = IPOS REFERENCE 21 = IPOS OUTPUT 22 = /IPOS ERROR
621	Двоичный выход DO02	8351	209F		0	0	N/RW	1	См. меню для № 620 или индекса 8350
63. Двоичные выходы доп. устройства									
630•	Двоичный выход DO10	8352	20A0		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
631•	Двоичный выход DO11	8353	20A1		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
632•	Двоичный выход DO12	8354	20A2		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
633•	Двоичный выход DO13	8355	20A3		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
634•	Двоичный выход DO14	8356	20A4		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
635•	Двоичный выход DO15	8357	20A5		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
636•	Двоичный выход DO16	8358	20A6		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
637•	Двоичный выход DO17	8359	20A7		0	0	N/RW	0	См. меню для № 620 или индекса 8350
64. Аналоговые выходы (дополнительные)									
640	Аналоговый выход AO1	8568	2178		0	0	N/RW	3	0 = NO FUNCTION 1 = RAMP INPUT 2 = SPEED SETPOINT 3 = ACTUAL SPEED 4 = ACTUAL FREQUENCY 5 = OUTPUT CURRENT 6 = ACTIVE CURRENT 7 = UNIT UTILIZATION 8 = IPOS OUTPUT
641	Масштаб AO1	8569	2179		0	-3	N/RW	1000	-10000 ... -0, шаг 10 0 ... 10000, шаг 10
642	Режим работы AO1	8570	217A		0	0	N/RW	1	0 = OFF 1 = -10V..10V 2 = 0..20mA 3 = 4..20mA
643•	Аналоговый выход AO2	8571	217B		0	0	N/RW	5	См. меню для № 640 или индекса 8568
644•	Масштаб AO2	8572	217C		0	-3	N/RW	1000	-10000 ... -0, шаг 10 0 ... 10000, шаг 10
645•	Режим работы AO2	8573	217D		0	0	N/RW	1	См. меню для № 642 или индекса 8570

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
7.. Управляющие функции										
70. Режимы работы										
700	Режим работы 1		8574	217E		0	0	N/R/RW	0	0 = VFC 1 1 = VFC 1 & GROUP 2 = VFC 1 & HOIST 3 = VFC 1 & DC BRAK. 4 = VFC 1 & FLY.START 5 = VFC-n-CONTROL 6 = VFC-n-CTRL & GROUP 7 = VFC-n-CTRL & HOIST 8 = VFC-n-CTRL & SYNC 9 = VFC-n-CTRL & IPOS 10 = VFC-n-CTRL & DPx 11 = CFC 12 = CFC & M-CONTROL 13 = CFC & IPOS 14 = CFC & SYNC. 15 = CFC & DPx 16 = SERVO 17 = SERVO & M-CONTROL 18 = SERVO & IPOS 19 = SERVO & SYNC. 20 = SERVO & DPx
701	Режим работы 2		8575	217F		0	0	N/R/RW	0	0 = VFC 2 1 = VFC 2 & GROUP 2 = VFC 2 & HOIST 3 = VFC 2 & DC BRAK. 4 = VFC 2 & FLY.START
71. Ток удержания										
710	Ток удержания 1	[% Iдв.]	8576	2180	A	22	-3	N/RW	0	0 ... 50000, шаг 1000
711	Ток удержания 2	[% Iдв.]	8577	2181	A	22	-3	N/RW	0	0 ... 50000, шаг 1000
72. Функция уставки остановки										
720	Функция уставки остан. 1		8578	2182		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
721	Уставка остановки 1	[об/мин]	8579	2183	об/с	11	66	N/RW	30000	0 ... 500000, шаг 200
722	Смещение пуска 1	[об/мин]	8580	2184	об/с	11	66	N/RW	30000	0 ... 500000, шаг 200
723	Функция уставки остан. 2		8581	2185		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
724	Уставка остановки 2	[об/мин]	8582	2186	об/с	11	66	N/RW	30000	0 ... 500000, шаг 200
725	Смещение пуска 2	[об/мин]	8583	2187	об/с	11	66	N/RW	30000	0 ... 500000, шаг 200
73. Функция торможения										
730	Функция торможения 1		8584	2188		0	0	N/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
731	Время освобождения тормоза 1	[c]	8749	222D	c	4	-3	N/RW	0	0 ... 2000, шаг 1
732	Время наложения тормоза 1	[c]	8585	2189	c	4	-3	N/RW	200	0 ... 2000, шаг 1
733	Функция торможения 2		8586	218A		0	0	N/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
734	Время освобождения тормоза 2	[c]	8750	222E	c	4	-3	N/RW	0	0 ... 2000, шаг 1
735	Время наложения тормоза 2	[c]	8587	218B	c	4	-3	N/RW	200	0 ... 2000, шаг 1
74. Пропуск частотного окна										
740	Центр пропуска 1	[об/мин]	8588	218C	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
741	Ширина пропуска 1	[об/мин]	8589	218D	об/с	11	66	N/RW	0	0 ... 300000, шаг 200
742	Центр пропуска 2	[об/мин]	8590	218E	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
743	Ширина пропуска 2	[об/мин]	8591	218F	об/с	11	66	N/RW	0	0 ... 300000, шаг 200
75. Функция ведущий-ведомый										
750	Уставка ведомого		8592	2190		0	0	N/RW	0	0 = MASTER-SLAVE OFF 1 = SPEED (RS-485) 2 = SPEED (Sbus) 3 = SPEED (485+SBus) 4 = TORQUE (RS485) 5 = TORQUE (SBus) 6 = TORQUE (485+SBus) 7 = LOAD SHAR. (RS485) 8 = LOAD SHAR. (SBus) 9 = LOAD SH.(485+SBus)
751	Масштаб уставки ведомого		8593	2191		0	-3	N/RW	1000	-10000 ... -0, шаг 1 0 ... 10000, шаг 1

№ пар.	Параметр		Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
8.. Функции преобразователя										
80. Настройка										
802	Заводская установка		8594	2192		0	0	R/RW	0	0 = NO 1 = YES
803	Блокировка параметров		8595	2193		0	0	N/S/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
804	Сброс статистики		8596	2194		0	0	RW	0	0 = NO 1 = ERROR MEMORY 2 = KWH-METER 3 = OPERATING HOURS
81. Последовательная связь										
810	Адрес RS-485		8597	2195		0	0	N/RW	0	0 ... 99, шаг 1
811	Групповой адрес RS-485		8598	2196		0	0	N/RW	100	100 ... 199, шаг 1
812	Тайм-аут RS-485	[c]	8599	2197	c	4	-3	N/RW	0	0 ... 650000, шаг 10
813	Адрес SBus		8600	2198		0	0	N/RW	0	0 ... 63, шаг 1
814	Групповой адрес SBus		8601	2199		0	0	N/RW	0	0 ... 63, шаг 1
815	Тайм-аут SBus	[c]	8602	219A	c	4	-3	N/RW	100	0 ... 650000, шаг 10
816	Скорость передачи SBus	[кбод]	8603	219B		0	0	N/RW	2	0 = 125 1 = 250 2 = 500 3 = 1000
817	ID сообщения синхронизации SBus		8604	219C		0	-3	N/RW	0	0 ... 2047000, шаг 1000
818	ID сообщения синхронизации CAN		8732	221C		0	-3	N/RW	1000	0 ... 2047000, шаг 1000
819	Тайм-аут сети	[c]	8606	219E	c	4	-3	N/S/RW	500	0 ... 650000, шаг 10
82. Режим торможения										
820	4-квадрантный режим 1		8607	219F		0	0	N/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
821	4-квадрантный режим 2		8608	21A0		0	0	N/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
83. Реакции на ошибку										
830	Реакция на ВНЕШ. ОШИБКУ		8609	21A1		0	0	N/RW	3	0 = NO RESPONSE 1 = DISPLAY ERROR 2 = IMM. STOP/ERROR 3 = EMERG.STOP/ERROR 4 = RAPID STOP/ERROR 5 = IMM. STOP/WARNG 6 = EMERG.STOP/WARNG 7 = RAPID STOP/WARNG
831	Реакция на ТАЙМ-АУТ СЕТИ		8610	21A2		0	0	N/RW	4	См. меню для № 830 или индекса 8609
832	Реакция на ПЕРЕГРУЗКУ ДВИГ.		8611	21A3		0	0	N/RW	3	См. меню для № 830 или индекса 8609
833	Реакция на ТАЙМ-АУТ RS-485		8612	21A4		0	0	N/RW	7	См. меню для № 830 или индекса 8609
834	Реакция на ПОГРЕШН. ЗАПАЗД.		8613	21A5		0	0	N/RW	3	См. меню для № 830 или индекса 8609
835	Реакция на СИГНАЛ TF		8616	21A8		0	0	N/RW	0	См. меню для № 830 или индекса 8609
836	Реакция на ТАЙМ-АУТ SBus		8615	21A7		0	0	N/RW	3	См. меню для № 830 или индекса 8609
84. Режим сброса										
840	Ручной сброс		8617	21A9		0	0	S/RW	0	См. меню для № 802 или индекса 8594
841	Автом. сброс		8618	21AA		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
842	Задержка повторного пуска	[c]	8619	21AB	c	4	-3	N/RW	3000	1000 ... 30000, шаг 1000
85. Масштаб действ. знач. част. вращ.										
850	Масшт. коэфф., числитель		8747	222B		0	0	N/RW	1	1 ... 65535, шаг 1
851	Масшт. коэфф., знаменатель		8748	222C		0	0	N/RW	1	1 ... 65535, шаг 1
852	Ед. измер. для пользов.		8772 8773	2244		0	0	N/RW	1768763 185	2 × символы в коде ASCII
86. Модуляция										
860	Частота ШИМ 1	[кГц]	8620	21AC		0	0	N/RW	0	0 = 4 1 = 8 2 = 12 3 = 16
861	Частота ШИМ 2	[кГц]	8621	21AD		0	0	N/RW	0	См. меню для № 860 или индекса 8620
862	ШИМ фикс. 1		8751	222F		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
863	ШИМ фикс. 2		8752	2230		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488

№ пар.	Параметр	Индекс Dec	Индекс Hex	Единица/индекс Сокр.	Единица/индекс ИР	Единица/индекс ИП	Доступ	По умолчанию	Пояснение / диапазон значений
87. Описание данных процесса									
870	Описание уставки PO1	8304	2070		0	0	N/RW	9	0 = NO FUNCTION 1 = SPEED 2 = CURRENT 3 = POSITION LO 4 = POSITION HI 5 = MAX. SPEED 6 = MAX. CURRENT 7 = SLIP 8 = RAMP 9 = CTRL. WORD 1 10 = CTRL. WORD 2 11 = SPEED [%] 12 = IPOS PO-DATA
871	Описание уставки PO2	8305	2071		0	0	N/RW	1	См. меню для № 870 или индекса 8304
872	Описание уставки PO3	8306	2072		0	0	N/RW	0	См. меню для № 870 или индекса 8304
873	Описание действ. значения PI1	8307	2073		0	0	N/RW	6	0 = NO FUNCTION 1 = SPEED 2 = OUTP. CURRENT 3 = ACTIVE CURRENT 4 = POSITION LO 5 = POSITION HI 6 = STATUS WORD 1 7 = STATUS WORD 2 8 = SPEED [%] 9 = IPOS PI-DATA 10 = RESERVED 11 = STATUS WORD 3
874	Описание действ. значения PI2	8308	2074		0	0	N/RW	1	См. меню для № 873 или индекса 8307
875	Описание действ. значения PI3	8309	2075		0	0	N/RW	2	См. меню для № 873 или индекса 8307
876	Разблокировка PO-данных	8622	21AE		0	0	N/S/RW	1	См. меню для № 152 или индекса 8488
9.. Параметры системы IPOS									
90. IPOS: выход в 0-позицию									
900	Смещение 0-позиции [инкр.]	8623	21AF		0	0	N/RW	0	-7FFFFFFFh ... -0, шаг 1 0 ... 7FFFFFFFh, шаг 1
901	Опорн. частота вращ. 1 [об/мин]	8624	21B0	об/с	11	66	N/RW	200000	0 ... 5000000, шаг 200
902	Опорн. частота вращ. 2 [об/мин]	8625	21B1	об/с	11	66	N/RW	50000	0 ... 5000000, шаг 200
903	Режим выхода в 0-поз.	8626	21B2		0	0	N/RW	0	0 ... 7, шаг 1
91. IPOS: параметры перемещения									
910	Усиление X-регулятора	8627	21B3		0	-3	N/RW	500	0 ... 32000, шаг 10
911	Ген. темпа 1 при позиционир. [c]	8628	21B4	c	4	-3	N/RW	1000	10 ... 500, шаг 1 500 ... 2000, шаг 10 2000 ... 10000, шаг 200 10000 ... 20000, шаг 1000
912	Ген. темпа 2 при позиционир. [c]	8696	21F8	c	4	-3	N/RW	1000	10 ... 500, шаг 1 500 ... 2000, шаг 10 2000 ... 10000, шаг 200 10000 ... 20000, шаг 1000
913	Част. вращ. перемещ. НАПРАВО [об/мин]	8629	21B5	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
914	Част. вращ. перемещ. НАЛЕВО [об/мин]	8630	21B6	об/с	11	66	N/RW	1500000	0 ... 5000000, шаг 200
915	Упреждение по скорости [%]	8631	21B7		0	-3	N/RW	100000	-199990 ... -0, шаг 10 0 ... 199990, шаг 10
916	Форма генератора темпа	8632	21B8		0	0	N/RW	0	0 = LINEAR 1 = SINE 2 = SQUARED
92. IPOS: контроль									
920	Прогр. конечн. выкл. ПРАВЫЙ [инкр.]	8633	21B9		0	0	N/RW	0	-7FFFFFFFh ... -0, шаг 1 0 ... 7FFFFFFFh, шаг 1
921	Прогр. конечн. выкл. ЛЕВЫЙ [инкр.]	8634	21BA		0	0	N/RW	0	-7FFFFFFFh ... -0, шаг 1 0 ... 7FFFFFFFh, шаг 1
922	Окно положения [инкр.]	8635	21BB		0	0	N/RW	50	0 ... 32767, шаг 1
923	Окно пропуска погрешн. запазд. [инкр.]	8636	21BC		0	0	N/RW	5000	0 ... 7FFFFFFFh, шаг 1

№ пар.	Параметр	Индекс		Единица/индекс			Доступ	По умол-чанию	Пояснение / диапазон значений
		Dec	Hex	Сокр.	ИР	ИП			
93. IPOS: специальные функции									
930	Перерегулирование	8637	21BD		0	0	N/RW	0	См. меню для № 152 или индекса 8488
94. IPOS: датчики									
941	Источник действ. положения	8729	2219		0	0	N/RW	0	0 = MOTOR ENC. (X15) 1 = EXTERN ENC. (X14) 2 = ABSOL. ENC. (DIP)
942	Числитель коэфф. датчика	8774	2246		0	0	N/RW	1	1 ... 32767, шаг 1
943	Знаменатель коэфф. датчика	8775	2247		0	0	N/RW	1	1 ... 32767, шаг 1
944	Масштаб внешнего датчика	8787	2253		0	0	N/R/RW	0	0 = x 1 1 = x 2 2 = x 4 3 = x 8 4 = x 16 5 = x 32 6 = x 64
945	Тип внешнего датчика (X14)	8891	2288		0	0	N/RW	0	0 = TTL 1 = SIN/COS 2 = HTL 3 = HIPERFACE
95. DIP									
950	Тип датчика	8777	2249		0	0	N/R/RW	0	0 = NO ENCODER 1 = VISOLUX EDM 2 = T&R CE65,CE100 MSSI 3 = RESERVED 4 = RESERVED 5 = RESERVED 6 = STEGMANN AG100 MSSI 7 = SICK DME-3000-111 8 = STAHL WCS2-LS311
951	Направление отсчета	8776	2248		0	0	N/R/RW	0	0 = NORMAL 1 = INVERTED
952	Тактовая частота [%]	8778	224A	%	24	-3	N/R/RW	100000	1000 ... 200000, шаг 100
953	Смещение положения	8779	224B		0	0	N/RW	0	-7FFFFFFFh ... -0, шаг 1 0 ... 7FFFFFFFh, шаг 1
954	Смещение нуля	8781	224D		0	0	N/RW	0	-7FFFFFFFh ... -0, шаг 1 0 ... 7FFFFFFFh, шаг 1
955	Масштаб датчика	8784	2250		0	0	N/R/RW	0	0 = x 1 1 = x 2 2 = x 4 3 = x 8 4 = x 16 5 = x 32 6 = x 64
96. Модульная функция IPOS									
960	Модульная функция	8835	2283		0	0	N/RW	0	0 = OFF 1 = SHORT 2 = CW 3 = CCW
961	Числитель по модулю	8836	2284		0	0	N/RW	1	1 ... 2147483647, шаг 1
962	Знаменатель по модулю	8837	2285		0	0	N/RW	1	1 ... 2147483647, шаг 1
963	Дискретность датчика по модулю	8838	2286		0	0	N/RW	1	1 ... 65535, шаг 1

7.3 Индексы размерности и пересчета

Индексы размерности и пересчета согласно конфигурации PNO "измерительный элемент/ исполнительный элемент"

Физическая величина	Индекс размерности	Единица измерения	Сокращение	Индекс пересчета
	0	безразмерная		0
Длина	1	метр миллиметр километр микрон	м мм км мкм	0 –3 3 –6
Площадь	2	квадратный метр квадратный миллиметр квадратный километр	$м^2$ $мм^2$ $км^2$	0 –6 6
Объем	3	кубический метр литр	$м^3$ л	0 –3
Время	4	секунда минута час сутки миллисекунда микросекунда	с мин ч сут мс мкс	0 70 74 77 –3 –6
Сила	5	ньютон килоньютон меганьютон	Н кН МН	0 3 6
Давление	6	паскаль килопаскаль миллибар бар	Па кПа мбар бар	0 3 2 5
Масса	7	килограмм грамм миллиграмм тонна	кг г мг т	0 –3 –6 3
Энергия, работа	8	джоуль килоджоуль мегаджоуль ватт-час киловатт-час мегаватт-час	Дж кДж МДж Втч кВтч МВтч	0 3 6 74 75 76
Активная мощность	9	ватт киловатт мегаватт милливатт	Вт кВт МВт мВт	0 3 6 –3
Полная мощность	10	вольт-ампер киловольт-ампер мегавольт-ампер милливольт-ампер	ВА кВА МВА мВА	0 3 6 –3
Частота вращения	11	оборот в секунду оборот в минуту оборот в час	об/с об/мин об/ч	0 67 72
Плоский угол	12	радиан секунда минута градус град (гон)	рад " ' ° град	0 79 78 80 81
Скорость	13	метр в секунду миллиметр в секунду миллиметр в минуту метр в минуту километр в минуту миллиметр в час метр в час километр в час	м/с мм/с мм/мин м/мин км/мин мм/ч м/ч км/ч	0 –3 66 67 68 71 72 73

Физическая величина	Индекс размерности	Единица измерения	Сокращение	Индекс пересчета
Объемный расход	14	кубический метр в секунду кубический метр в минуту кубический метр в час литр в секунду литр в минуту литр в час	$м^3/с$ $м^3/мин$ $м^3/ч$ л/с л/мин л/ч	0 67 72 –3 66 71
Массовый расход	15	килограмм в секунду грамм в секунду тонна в секунду грамм в минуту килограмм в минуту тонна в минуту грамм в час килограмм в час тонна в час	кг/с г/с т/с г/мин кг/мин т/мин г/ч кг/ч т/ч	0 –3 3 66 67 68 71 72 73
Вращающий момент	16	ньютон на метр килоньютон на метр меганьютон на метр	Нм кНм МНм	0 3 6
Температура	17	кельвин градус Цельсия градус Фаренгейта	K °C °F	0 100 101
Абсолютная температура	18	кельвин	K	0
Энтропия	19	джоуль/(кельвин × килограмм) килоджоуль/(кельвин × килограмм) мегаджоуль/(кельвин × килограмм)	Дж/(K × кг) кДж/(K × кг) МДж/(K × кг)	0 3 6
Энтальпия	20	джоуль/килограмм килоджоуль/килограмм мегаджоуль/килограмм	Дж/кг кДж/кг МДж/кг	0 3 6
Электрическое напряжение	21	вольт киловольт милливольт микровольт	В кВ мВ мкВ	0 3 –3 –6
Сила электрического тока	22	ампер миллиампер килоампер микроампер	А мА кА мкА	0 –3 3 –6
Электрическое сопротивление	23	ом миллиом килоом мегаом	Ом мОм кОм МОм	0 –3 3 6
Отношение	24	процент	%	0
Относительная влажность	25	процент	%	0
Абсолютная влажность	26	грамм/килограмм	г/кг	–3
Относительное изменение	27	процент	%	0
Частота	28	герц килогерц мегагерц гигагерц	Гц кГц МГц ГГц	0 3 6 9

Индекс пересчета	A (пересчетный коэффициент)	1/A (обратный пересчет.коэфф.)	B (смещение)
0	1.E+0	1.E+0	0
1	10 = 1.E+1	1.E–1	0
2	100 = 1.E+2	1.E–2	0
3	1000 = 1.E+3	1.E–3	0
и т. д.			
–1	0,1 = 1.E–1	1.E+1	0
–2	0,01 = 1.E–2	1.E+2	0
–3	0,001 = 1.E–3	1.E+3	0
и т. д.			

Индекс пересчета	A (пересчетный коэффициент)	1/A (обратный пересчет.коэфф.)	B (смещение)
66	1.E–3/60 = 1,667 E–5	6,000 E+4	0
67	1/60 = 1,667 E–2	6,000 E+1	0
68	1.E+3/60 = 1,667 E+1	6,000 E–2	0
69			0
70	60	1,667 E–2	0
71	1.E–3/3600 = 2,778 E–7	3,6 E+6	0
72	1/3600 = 2,778 E–4	3,6 E+3	0
73	1.E+3/3600 = 2,778 E–1	3,6	0
74	3600	1/3600 = 2,778 E–4	0
75	3600 × 1.E+3 = 3,600 E+6	2,778 E–7	0
76	3600 × 1.E+6 = 3,600 E+9	2,778 E–10	0
77	86 400	1/86 400 = 1,157 E–5	0
78	p / 10 800 = 2,909 E–4	3,438 E+3	0
79	p / 648 000 = 4,848 E–6	2,063 E+5	0
80	p / 180 = 1,745 E–2	5,730 E+1	0
81	p / 200 = 1,571 E–2	6,366 E+1	0
100	1	1	273,15 K
101	5/9 = 0,5556	1,8	255,37 K

Пример

Значения пересчитываются по следующей формуле:

(Значение физической величины в десятичных кратных или дольных единицах) =
(передаваемое значение × единица измерения) × A + B

Пример:

По шине передается:

Численное значение	Индекс размерности	Индекс пересчета
1500	4	–3

Этим данным принимающая станция присваивает следующие значения:

4 → измеряемая величина “время”

–3 → единица измерения “миллисекунда”

→ 1500 мс = 1500 с × A + B = 1500 с × 0,001 + 0 с = 1,5 с

Индексы пересчета более +64 имеют только специальное значение, которое следует определять по таблице (см. выше). Они используются для таких единиц измерения, как например, сутки, час, минута и прочие внесистемные единицы (например, градус Фаренгейта).

8 Алфавитный указатель

А

Адресный байт 20

В

Время задержки ответа 27
Время задержки символа 27

Г

Групповая адресация 21
Групповое сообщение с данными параметров 39
Групповое сообщение с данными процесса 40

З

Запросное сообщение, структура 18

И

Идентификаторы сообщений шины CAN 37
Индекс пересчета 32
Индекс размерности 31
Индексная адресация 30
Индексная адресация по системной шине 43
Индивидуальная адресация 20
Информационное содержание 29

К

Коды возврата настройки параметров 46

Л

Логический канал параметров, управление 29

Н

Надежность передачи 25
Настройка параметров 41
Настройка параметров по системной шине, пример программы 48
Настройка параметров по шине CAN 42
Настройка параметров при работе с PDU циклического типа 34
Неправильное выполнение функции 30

О

Обзор последовательных интерфейсов 5
Обмен данными, ациклический 17
Обмен данными, функции ведомого устройства 37
Обмен данными, функции ведущего устройства 47
Обмен данными, циклический 17
Обработка сообщения 28
Ответное сообщение, структура 18

П

Панель последовательных портов USS21A, технические данные 7
Параметр, запись 33
Параметр, считывание 32
Параметры MOVILINK® 67
Передача сообщений 17
Перечень параметров
- *0.. Отображаемые параметры 68*
- *1.. Уставки / интеграторы 72*
- *2.. Параметры регулирования 75*
- *3.. Параметры двигателя 76*
- *4.. Опорные сигналы 77*
- *5.. Контрольные функции 77*
- *6.. Назначение выводов 78*
- *7.. Управляющие функции 80*
- *9.. Параметры системы IPOS 82*

Подключение системной шины 12
Подключение через интерфейс RS-232 16
Подключение через интерфейс RS-485 14
Предупреждения 4
Пример прикладной задачи, управление с помощью 3 слов данных процесса 35

С

Связь в режиме "ведущий-ведомый" по системной шине 50
Связь по системной шине, пример проектирования 62
Символ контроля блока, формирование 25
Системная шина, общее описание 10
Системная шина, проблемы при вводе в эксплуатацию 64
Скорость передачи данных 27
Сообщение синхронизации 38
Сообщения с данными параметров 40
Сообщения с данными процесса 39
Сообщения с переменными 51
Сообщения с переменными, ациклическая передача 56
Сообщения с переменными, прием 55
Сообщения с переменными, циклическая передача 54
Способ передачи 26
Стартовая пауза 19
Стартовый символ 19
Структура логического канала параметров MOVILINK® 29
Структура символа 26
Структура сообщения
Запросное сообщение 18
Ответное сообщение 18
Структура сообщения с данными параметров по системной шине 42

Т

Тайм-аут RS-485 27

Технические данные 8
Панель последовательных портов USS21A 7

Тип PDU
Ациклическая передача 24
Структура 23
Циклическая передача 23

Типы PDU 36

У

Указания по технике безопасности 4

Указания по технике безопасности при эксплуатации шинных систем 4

Указания, важные 4

Универсальная адресация 21

Управление сообщением с данными параметров по системной шине 43

Ф

Формат INTEL 60

Формат MOTOROLA 57

Форматы передачи, формат INTEL 60

Форматы передачи, формат MOTOROLA 57

Функции обработки параметров, описание 31

Ш

Широковещательный адрес 22

B

Broadcast 22

C

CAN-идентификаторы, пример назначения 52

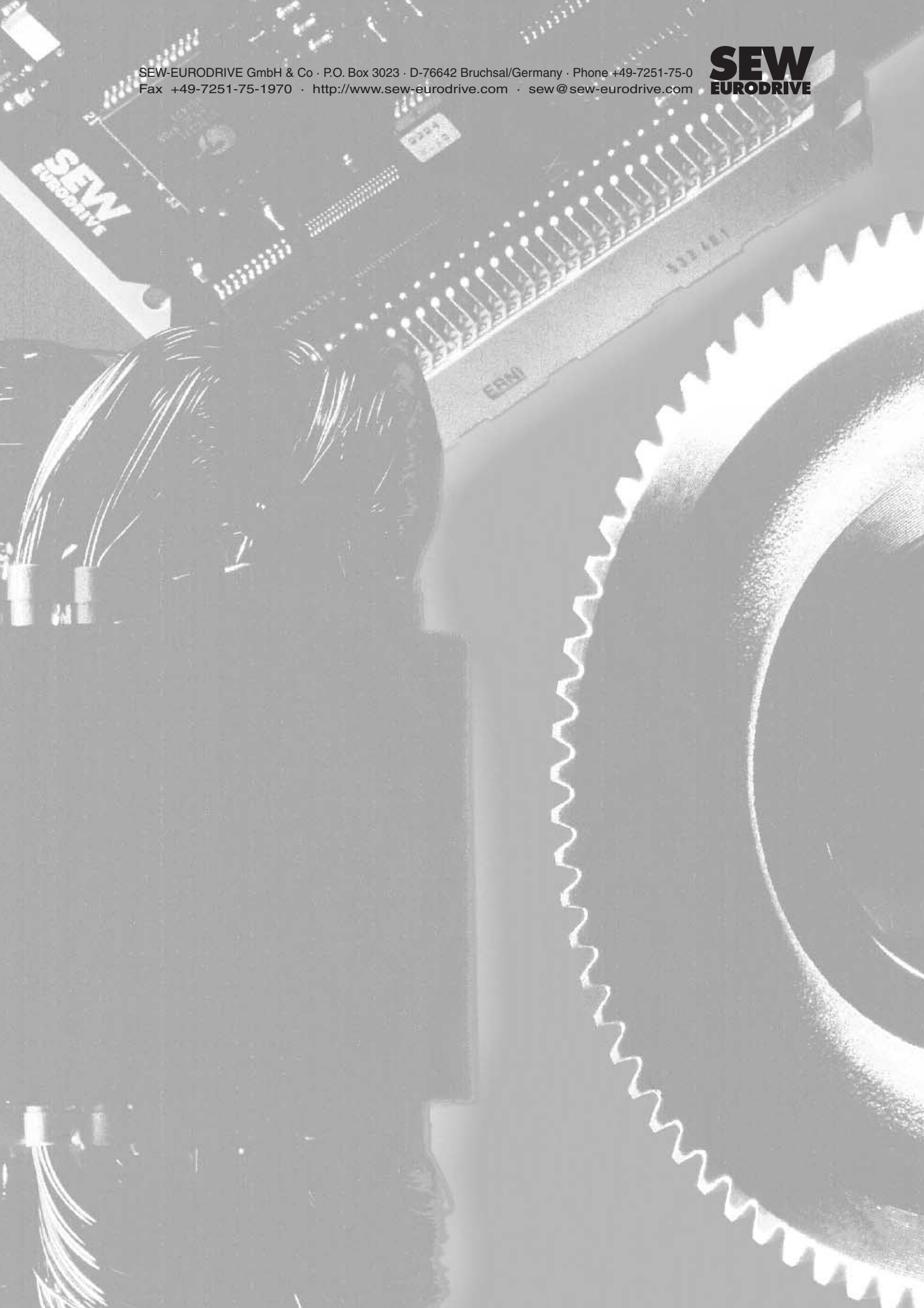
M

MOVILINK®, общее описание 9

Multicast 21

U

USS21A 7

SEW-EURODRIVE GmbH & Co · P.O. Box 3023 · D-76642 Bruchsal/Germany · Phone +49-7251-75-0
Fax +49-7251-75-1970 · http://www.sew-eurodrive.com · sew@sew-eurodrive.com

SEW
EURODRIVE