

# Модуль «MODBUS INTERFACE»

PIM-MB-01

---

Руководство по эксплуатации



**AuCom**

---

## Модуль интерфейса MODBUS INTERFACE

Заводское наименование: PIM-MB-01

### 1. Введение

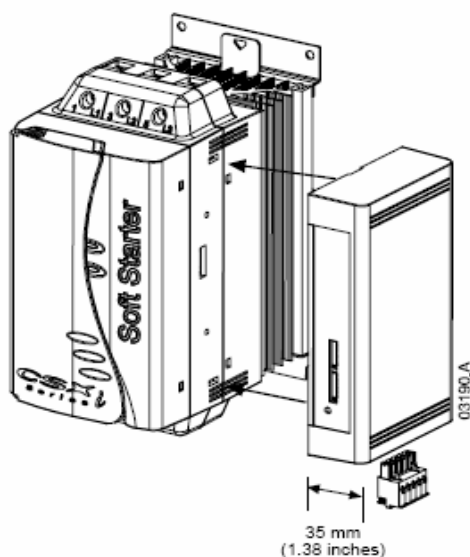
Устройствами плавного пуска серии IMS2 и CSX можно управлять и контролировать их работу по последовательной связи RS485 используя протоколы обмена Modbus RTU и AP ASCII. Для использования такого управления с устройствами серии CSX необходим дополнительный модуль интерфейса «MODBUS INTERFACE», который устанавливается непосредственно на устройство плавного пуска. Модели серии IMS2 имеют встроенный порт RS485, поддерживающий указанные протоколы – подробнее смотрите в описании моделей IMS2.

Устройства серий CSX и IMS2 можно подключить в сеть, используя модуль «REMOTE OPERATOR» - смотрите подробнее в Приложении А.

### 2. Установка

При установке модуля интерфейса соблюдайте следующую последовательность:

- 1) Отключите силовое питание и питание управления с устройства плавного пуска.
- 2) Установите модуль на боковую сторону плавного пуска как показано на рисунке.
- 3) Включите питание плавного пуска.

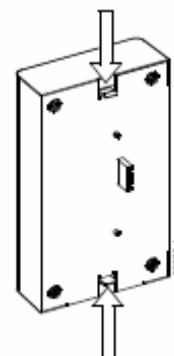


#### Внимание

Отключите силовое питание и питание управления с устройства плавного пуска перед установкой модуля интерфейса. В противном случае оборудование может быть повреждено.

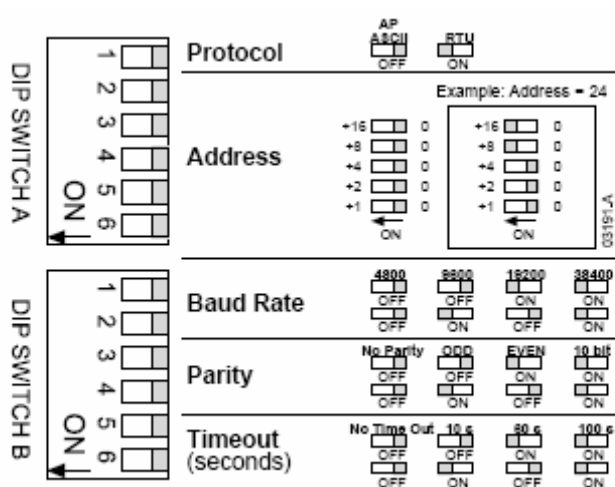
Для того чтобы снять модуль интерфейса с плавного пуска выполните следующие действия:

- 1) Переведите последовательную связь в режим off-line.
- 2) Отключите силовое питание и питание управления с устройства плавного пуска.
- 3) Отожмите пластиковые защелки сверху и снизу модуля как показано на рисунке.
- 4) Снимите модуль с устройства плавного пуска.



### 3. Настройка

Установка параметров связи должна быть в соответствии с используемым протоколом MODBUS.

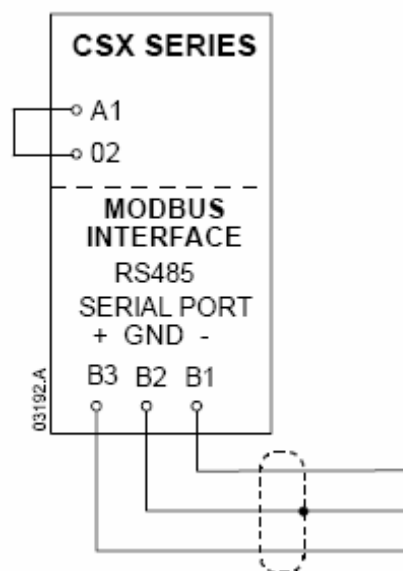


### 4. Подключение



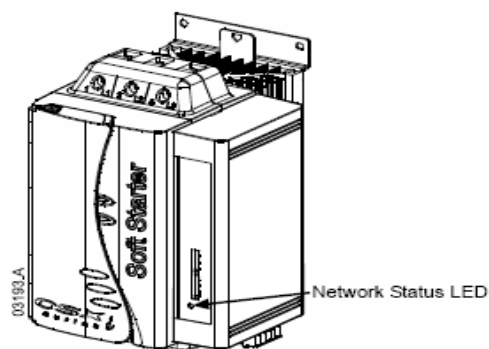
**Внимание**

Для правильной работы модуля интерфейса, на устройстве плавного пуска должна быть установлена перемычка между клеммами A1 и 02.



## 5. Индикатор состояния связи

Светодиодный индикатор предназначен для визуальной индикации состояния работы последовательной связи.



| Состояние светодиода | Состояние связи     |
|----------------------|---------------------|
| Не светится          | Не подключена связь |
| Светится             | Связь активна       |
| Мигает               | Связь не активна    |



### Внимание

При не активной связи плавный пуск может выдать ошибку по превышению времени ожидания связи. После восстановления связи необходимо произвести сброс ошибки на данном устройстве плавного пуска.

## 6. Регистры модуля.

| Адрес | Функция           | Тип    | Описание   |  |
|-------|-------------------|--------|--|--|
| 40002 | Команда           | Запись | 1 = Пуск<br>2 = Стоп<br>3 = Сброс<br>4 = Быстрый стоп<br>5 = Внешняя ошибка  |  |
| 40003 | Состояние статуса | Чтение | Бит  | Описание   |
|       |                   |        | От 0 до 3  | 1 = Готовность<br>2 = Запуск<br>3 = Работа<br>4 = Останов<br>6 = Неисправность |
|       |                   |        | 4  | 1 = Положительное чередование фаз  |
|       |                   |        | 5  | Не назначен  |
|       |                   |        | 6  | Не назначен  |
| 7     | Не назначен       |        |  |  |
| 40004 | Код неисправности | Чтение | 255 = Нет неисправности<br>1 = Превышение времени пуска <sup>1</sup><br>2 = Перегрузка двигателя <sup>1</sup><br>3 = Термистор двигателя <sup>1</sup><br>4 = Дисбаланс фаз <sup>1</sup><br>5 = Частота сети<br>6 = Чередование фаз <sup>1</sup><br>8 = Неисправность силовой схемы<br>15 = Ошибка связи между модулем интерфейса и плавным пуском<br>16 = ошибка связи между модулем интерфейса и коммуникационной сетью |  |
| 40005 | Ток двигателя     | Чтение | - <sup>1</sup>   |  |
| 40006 | Темп. двигателя   | Чтение | - <sup>1</sup>   |  |

<sup>1</sup> – Только для моделей CSXi

## 7. Функции MODBUS

Устройство плавного пуска серии CSX поддерживает две функции:

- **03** (чтение нескольких регистров данных)
- **06** (запись одного регистра данных)

Серия CSX не поддерживает функции широковещательной передачи.



### Замечание

Команды управления, состояние статуса, Коды ошибок, Ток и температуру двигателя можно записать или прочитать только отдельной командой – то есть каждая команда в свое время.

В начальный момент выполнения команд передается первым младший значащий бит.

Например: Команда «ПУСК»

| Сообщение | Адрес устройства | Код команды | Адрес регистра | Данные | CRC       |
|-----------|------------------|-------------|----------------|--------|-----------|
| Передача  | 20               | 06          | 40002          | 1      | CRC1,CRC2 |
| Прием     | 20               | 06          | 40002          | 1      | CRC1,CRC2 |

Состояние статуса: Работа

| Сообщение | Адрес устройства | Код команды | Адрес регистра | Данные   | CRC       |
|-----------|------------------|-------------|----------------|----------|-----------|
| Передача  | 20               | 03          | 40003          | 1        | CRC1,CRC2 |
| Прием     | 20               | 03          | 2              | xxxx0011 | CRC1,CRC2 |

Код неисправности: Перегрузка двигателя

| Сообщение | Адрес устройства | Код команды | Адрес регистра | Данные  | CRC       |
|-----------|------------------|-------------|----------------|---------|-----------|
| Передача  | 20               | 03          | 40004          | 1       | CRC1,CRC2 |
| Прием     | 20               | 03          | 2              | 0000010 | CRC1,CRC2 |

## 7. Коды ошибок по MODBUS.

| Код | Описание                   | Пояснение   |
|-----|----------------------------|---|
| 01  | Неверный код функции       | Должен быть либо 03, либо 06  |
| 02  | Неверный адрес данных      | Адрес вне диапазона 40002 ÷ 40255   |
| 03  | Нельзя считать данные      | Регистр не содержит данных для чтения                                     |
| 04  | Нельзя записать данные     | Регистр не предназначен для записи данных                                 |
| 05  | Ошибка в количестве данных | Количество данных превышает 127,  |
| 06  | Неверный код команды       | Запись «6» в регистр 40002  |
| 07  | Ошибка чтения параметра    | Неверный номер параметра  |
| 08  | Ошибка записи параметра    | Неверный номер параметра, параметр только для чтения, защищенный параметр |
| 09  | Неподдерживаемая команда   | Запись параметров при работающем приводе (не применяется для серии CSX)   |
| 10  | Ошибка коммуникации        | Ошибка связи между плавным пуском и ведомым устройством.                  |



### Замечание

Некоторые из перечисленных ошибок при работе с MODBUS могут отличаться от стандартных, описанных в стандартном протоколе MODBUS. Смотрите [www.modbus.ru](http://www.modbus.ru)

## AP ASCII Протокол

В данном разделе приведено описание протокола AP ASCII для связи с серией CSX.

Примеры фрагментов сообщений приведены ниже.



### Замечание

Установленный протокол обмена должен быть ASCII 8 бит, N, 1

| Фрагмент сообщения          | Строка в символах ASCII или в символах Hex     |
|-----------------------------|--|
| Отправка адреса             | EOT [nn] [Irc] ENQ или (04h [nn] [Irc] 05h     |
| Отправка команды            | STX [ccc] [Irc] ETX или                        |
| Запрос                      | (02h [ccc] [Irc] 03h                           |
| Передача данных             | STX [dddd] [Irc] ETX или (02h [dddd] [Irc] 03h |
| Передача статуса            | STX [ssss] [Irc] ETX или (02h [ssss] [Irc] 03h |
| Подтверждение               | ACK или (06h)                                  |
| Отрицательное подтверждение | NAK или (15h)                                  |
| Ошибка                      | BEL или (07h)                                  |

nn = два байта в символах ASCII, представляющих адрес устройства плавного пуска, где каждая десятичная цифра представлена разрядом n.

Irc = Два байта контроля избыточности в символах Hex

ccc = Три байта в символах ASCII, представляющих команду, где каждый символ обозначен обозначен здесь как «с».

dddd = четыре байта в символах ASCII, представляющих ток или температуру, где каждая десятичная цифра представлена разрядом d.

ssss = четыре байта в символах ASCII. Первые два байта нулевые. Последние два байта представляют половину одного байта статуса состояния в формате Hex.

**Команды** – могут быть отправлены в устройство плавного пуска в формате:



| Команда        | Символ ASCII | Пояснение   |
|----------------|--------------|---|
| Старт          | V10          | Инициализация пуска   |
| Стоп           | V12          | Инициализация стопа   |
| Сброс          | V14          | Сброс неисправности   |
| Стоп на выбеге | V16          | Инициализация останова на выбеге. Напряжение полностью снимается с двигателя. Любой плавный останов игнорируется. |
| Внешняя ошибка | V18          | Команда внешней ошибки (принудительно)  |

Определение состояния может быть осуществлено в следующем формате:



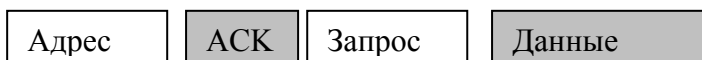
Возможный ошибочный ответ - - неверная LRC сумма

- мастер - ведомый

| Тип запроса       | Символ ASCII | Ответ по статусу   |  |
|-------------------|--------------|--|--|
| Код неисправности | C18          | 255 = Нет неисправности<br>1 = Превышение времени пуска <sup>1</sup><br>2 = Перегрузка двигателя <sup>1</sup><br>3 = Термистор двигателя <sup>1</sup><br>4 = Дисбаланс фаз <sup>1</sup><br>5 = Частота сети<br>6 = Чередование фаз <sup>1</sup><br>8 = Неисправность силовой схемы<br>15 = Ошибка связи между модулем интерфейса и плавным пуском<br>16 = ошибка связи между модулем интерфейса и коммуникационной сетью |  |
| Состояние статуса | C22          | Бит  | Описание   |
|                   |              | От 0 до 3  | 1 = Готовность<br>2 = Запуск<br>3 = Работа<br>4 = Останов<br>6 = Неисправность |
|                   |              | 4  | 1 = Положительное чередование фаз  |
|                   |              | 5  | Не назначен  |
|                   |              | 6  | Не назначен  |
|                   |              | 7  | Не назначен  |

<sup>1</sup> – Только для моделей CSXi

Считывание данных с серии CSXi возможно в следующем формате:



Возможно ошибочный ответ -- - неверная LRC сумма

- мастер - ведомый

| Запрос данных         | Символ ASCII | Ответные данные   |
|-----------------------|--------------|---|
| Ток двигателя         | D10          | Диапазон значений от 0000 А до 9999 А   |
| Температура двигателя | D12          | Температура, определенная тепловой моделью. Минимальное значение 0000 %, Уровень отключения - 0105 %. |

**Определение контрольной суммы.**

Каждая командная строка при обмене данными с плавным пуском содержит контрольную сумму (LRC), выраженную в Hex символах ASCII. Эта сумма представляет собой 8 битное число и передается как два символа Hex ASCII.

Определение LRC:

1. Суммирование всех байт ASCII
2. Модуль 256
3. Дополнение до двух.
4. Конвертирование в символы ASCII

Пример командной строки:

ASCII STX B 1 0

Или 02h 42h 31h 30h

| ASCII        | Hex              | Binary                |
|--------------|------------------|-----------------------|
| STX          | 02h              | 0000 0010             |
| B 42h        | 0100 0010        |                       |
| 1 31h        | 0011 0001        |                       |
| <u>0 30h</u> | <u>0011 0000</u> |                       |
| A5h          | 1010 0101        | SUM (1)               |
| A5h          | 1010 0101        | MOD 256 (2)           |
| 5Ah          | 0101 1010        | 1-е дополнение        |
| 01h          | 0000 0001        | + 1 =                 |
| <u>5Bh</u>   | <u>0101 1011</u> | <u>2-е дополнение</u> |
| ASCII 5      | B                | ASCII конвертирование |
| Или 354h     | 42h              | LRC контрольная сумма |

Строка полной команды:

ASCII STX B 1 0 5 B ETX

Или 02h 42h 31h 30h 35h 42h 03h

Проверка принятого сообщения содержащего контрольную сумму LRC:

1. Преобразование двух последних байт из ASCII в бинарный код
2. Смещение последних 2-х бит на четыре бита влево.
3. Добавление бита к последнему биту LRC
4. Извлечение двух последних бит из сообщения
5. Сложить оставшиеся биты сообщения
6. Сложить биты LRC
7. Преобразовать в байт
8. Результат должен быть «0».

Ответ или статус байтов отправленного сообщения от плавного пуска в строке ASCII:

STX [d1]h [d2]h [d3]h [d4]h LRC1 LRC2 ETX

d1 = 30h

d2 = 30h

d3 = 30h плюс верхний полубайт правого сдвига на четыре бита

d4 = 30h плюс нижний полубайт байта статуса

Пример для байта статуса = 1Fh, ответ:

STX 30h 30h 31h 46h LRC1 LRC2 ETX



**10 Приложение А - Управление по MODBUS с дистанционного пульта.**

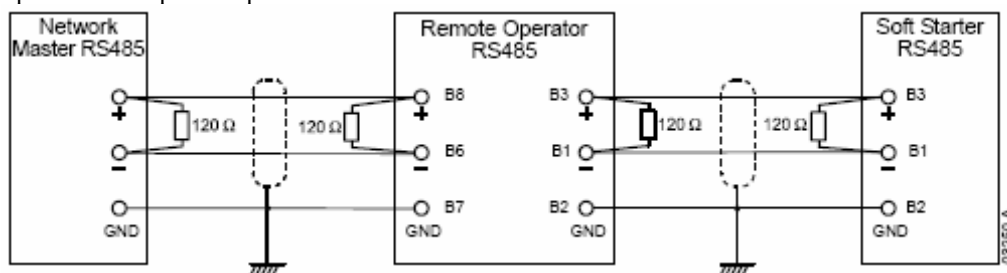
Устройства плавного пуска могут управляться по сети RS485 от пульта дистанционного управления, подключение пульта приводится в следующих разделах.

**Экранирование и заземление.**

Для проводов управления рекомендуется использовать экранированную витую пару. Экран с одной стороны пульта должен быть подключен к зажиму «GND», с другой стороны к проводу защитного заземления.

**Согласующие резисторы.**

При длинной линии связи необходимо использовать согласующие резисторы, подключенные к клеммам «B1 (-)» и «B2 (+)» пульта и плавного пуска. Сопротивление резисторов должно быть в соответствии с волновым сопротивлением кабеля (обычно 120 Ом). Не используйте проволочные резисторы.



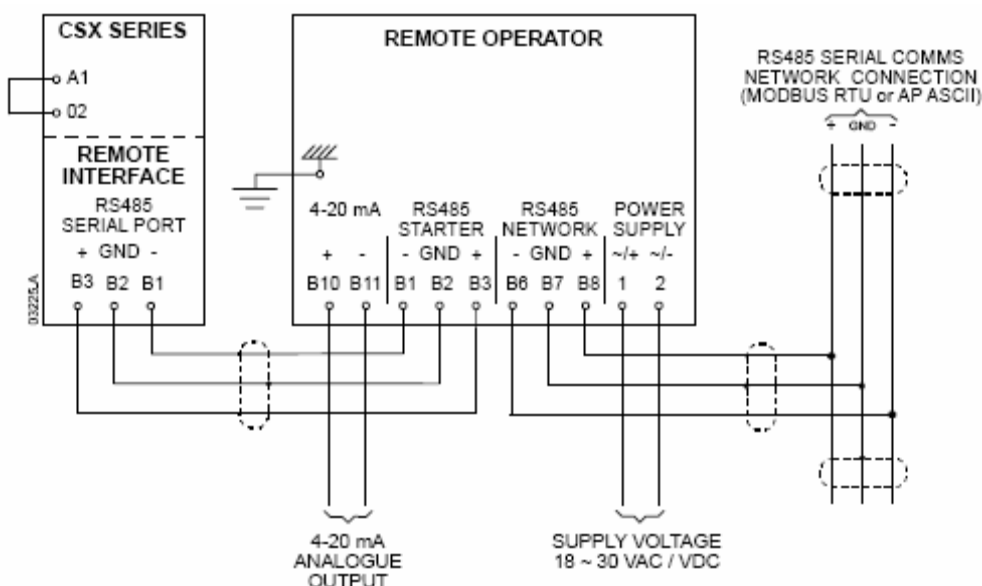
**Подключение кабеля RS485.**

Рекомендуется подключение устройств в сети шлейфом, то есть к одной линии параллельно подключается несколько устройств.

**Спецификация Дистанционного пульта для работы в сети RS485.**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Входное сопротивление                        | 12кОм                           |
| Напряжение сигнала                           | от - 7 Вольт до + 12 Вольт      |
| Чувствительность входа                       | ± 200 мВ                        |
| Минимальный выходной дифференциальный сигнал | 1,5 В (при макс нагрузке 54 Ом) |

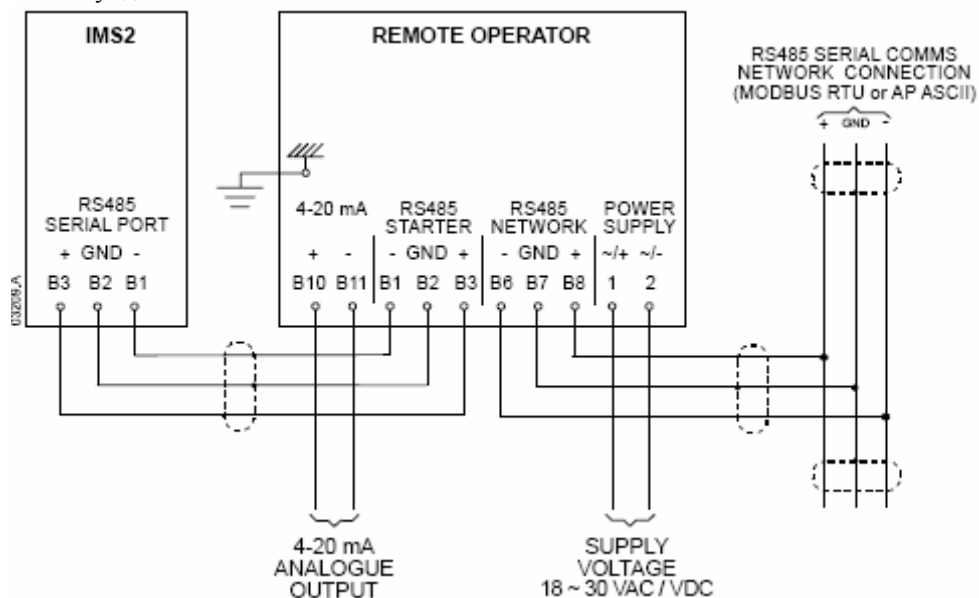
**Использование Дистанционного пульта с серией CSX**



### Использование Дистанционного пульта с серией IMS2

Для правильной работы с дистанционным пультом на устройстве плавного пуска должно быть включено только местное управление (параметр 20 = 2). Заводская установка протокола выставлена на AP ASCII.

Время ожидания связи по RS485 устанавливается в пульте и может быть в пределах от 0 до 100 секунд.



Время ожидания связи между пультом и IMS2 может быть установлено в параметре 60 плавного пуска. Более подробно смотрите описание на IMS2.

### Программирование

Дистанционный пульт предварительно должен быть сконфигурирован на работу в коммуникационной сети. Программирование пульта осуществляется при поданном питании на пульт и не работающем плавном пуске.

#### Порядок программирования.

1. Для перехода в режим программирования нажмите клавишу «DATA/PROG» и удерживайте 4 секунды, после чего высветится заводское значение первого параметра.
  2. Используйте клавишу «DATA/PROG» для перехода к следующему параметру.
  3. Используйте клавиши «STOP/+» и «Reset/-» для изменения значения параметра.
- Выход из режима программирования осуществляется нажатием клавиши «DATA/PROG» после параметра «8».



#### Замечание

Если в течении времени более 20 секунд в режиме программирования не происходит никаких действий, то режим программирования автоматически закрывается с сохранением введенных изменений.

## Программируемые параметры.

| Параметр | Описание   | Заводское значение | Диапазон настройки  |
|----------|--|--------------------|---|
| 1        | Скорость связи RS485 <sup>1</sup>                | 4                  | 2 = 2400 бод<br>3 = 4800 бод<br>4 = 9600 бод<br>5 = 19200 бод<br>6 = 38400 бод  |
| 2        | Адрес устройства по RS485 <sup>1</sup>           | 20                 | От 1 до 99  |
| 3        | Ожидания связи по RS485 <sup>1</sup>             | 0                  | От 0 до 100 секунд  |
| 4        | Протокол связи RS485 <sup>1</sup>                | 1                  | 1 = AP ASCII<br>2 = Modbus RTU  |
| 5        | Четность <sup>1</sup>                            | 0                  | 0 = без контроля четности<br>1 = проверка не четность<br>2 = проверка на четность<br>3 = длина 10 бит   |
| 6        | Номинальный ток                                  | 10                 | От 1 до 2868  |
| 7        | Смещение нижнего уровня аналогового сигнала 4 мА | 100                | От 80 до 100 %  |
| 8        | Запрет функций Пуск, Стоп, Быстрый стоп          | 0                  | 0 = Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп разрешены с дистанционного пульта и от сети<br>1 = Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп разрешены с дистанционного пульта. Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп запрещены через сеть. <sup>2</sup><br>2 = Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп запрещены с дистанционного пульта. Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп разрешены через сеть. <sup>1</sup><br>3 = Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп запрещены с дистанционного пульта. Команды Пуск, Стоп, Быстрый стоп запрещены через сеть. <sup>1,2</sup> |

<sup>1</sup> – Клавиша «Reset/-» является всегда активной.<sup>2</sup> – Функции сброса и активации внешней ошибки по RS485 являются всегда активными.

**Неисправности.**

На дисплее дистанционного пульта и светодиодные индикаторы обеспечивают индикацию о состоянии работы и неисправностях плавного пуска. При неисправностях сети RS485 возможны следующие сообщения об ошибках.

| Индикация дисплея | Неисправность   | Возможное устранение   |
|-------------------|---|--|
| <b>nET</b>        | Обнаружена неисправность сети RS485   | Дистанционный пульт имеет параметр времени ожидания связи по RS485 (параметр 3). Данное сообщение об неисправности формируется при превышении этого времени. Для сброса нажмите кратковременно «DATA/PROG» или команду сброса от устройства -мастера в сети. |
| <b>SP</b>         | Плавный пуск отключен и производится программирование через последовательную связь. | Завершите программирование через связь и выйдите из режима программирования.   |

## 11. Приложение В – Спецификация

|  |  |
|--|--|
| <b>Вес и габариты пульта</b>                         |  |
| Размеры (Ширина x Высота x Глубина) мм .....         | 35 x 157 x 90                            |
| Вес .....  | 250 г                                    |
| Защита .....   | IP20                                     |
| <b>Монтаж</b>  |  |
| К боковой стороне плавного пуска при помощи защелок. |  |
| <b>Подключение</b>                                   |  |
| К плавному пуску .....                               | 6-ти проводный соединитель               |
| Сеть .....   | 5 штырьковое разъем и соединитель гнездо |
| Максимальное сечение провода.....                    | 2,5 мм <sup>2</sup>                      |
| <b>Установки параметров</b>                          |  |
| Протокол .....                                       | Modbus RTU, AP ASCII                     |
| Значения адресов .....                               | от 0 до 31                               |
| Скорость связи .....                                 | 4800, 9600, 19200, 38400                 |
| Проверка четности .....                              | N (нет), четность, нечетность, 10 бит    |
| Время ожидания .....                                 | Нет, 10сек., 60 сек., 100 сек.           |
| <b>Соответствие стандартам</b>                       |  |
| CE.....  | IEC 60947 – 4 – 2                        |
| Cv.....  | IEC 60947 – 4 – 2                        |



AuCom Electronics Ltd  
 123 Wrights Road, PO Box 80208  
 Christchurch 8440, New Zealand.  
 Phone: +64 3 338-8280 Fax: +64 3 338-8104  
 Internet: <http://www.aucom.com>

710-05105-00A

