**Описание протокола обмена данными с поворотным устройством.**

1. **Введение.**

Схема структуры команды, отсылаемой устройству, выглядит следующим образом:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | D | D | D | D | D | X | X |  | … |  | X |

Здесь S – это символ латиницы, D – цифровой символ, X – любой символ.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Сигнатура запроса, принимает одно из значений: «S» – системная команда (system), «E» – команда управления двигателем (engine). |
|  |
|  |
|  | Идентификатор команды – два цифровых символа задают строковое представление целого числа, добитого слева нулями. Коды команд описаны в [Таблице 1](#z01). |
|  |
|  | Идентификатор длины данных, три цифровых символа задают значение длины последующих данных – строковое представление целого числа, добитого слева нулями. |
|  |
|  | Произвольное строковое представление данных (параметров) команды. Количество символов должно быть равно значению идентификатора длины. |
|  |

Схема структуры ответа, принимаемого от устройства, выглядит аналогичным образом:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | D | D | D | D | D | X | X |  | … |  | X |

Здесь S – это символ латиницы, D – цифровой символ, X – любой символ.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Сигнатура запроса, принимает значение сигнатуры, равное «A» (answer). |
|  |
|  | Идентификатор ответа команды – два цифровых символа задают строковое представление целого числа, добитого слева нулями («00» – успех). Коды ответов описаны в [Таблице 2](#z02). |
|  |
|  | Идентификатор длины данных, три цифровых символа задают значение длины последующих данных – строковое представление целого числа, добитого слева нулями. |
|  |
|  | Произвольное строковое представление данных (параметров) команды. Количество символов должно быть равно значению идентификатора длины. |
|  |

1. **Перечень команд.**

*Таблица 1.*

| **№ п/п** | **Код команды** | **Описание команды** | **Пример** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Системные команды (сигнатура «S»)*** | | | |
| 1 | 01 | Перезагрузка контроллера. Возвращает признак успеха. | Запрос:  S01000  Ответ:  A00000 |
| 2 | 02 | Установка температур для обогрева (t включения и t выключения) и температур для охлаждения (t выключения и t включения кулера).  Каждое значение занимает 3 символа.  По умолчанию t включения обогрева 5°, t выключения обогрева 20°, t выключения кулера 20°, t включения кулера 30°.  Возвращает признак успеха. | Установка t включения обогрева 5°, t выключения обогрева 20°, t выключения кулера 20°, t включения кулера 30°.  Запрос:  S02012005020020030  Ответ:  A00000 |
| 3 | 03 | Получить значения t включения и t выключения обогрева, t выключения и t включения кулера, текущую температуру платы. Заданные температуры занимают три символа, а текущая температура 7. | Пусть t включения обогрева 5°, t выключения обогрева 20°, t выключения кулера 20°, t включения кулера 30°, а текущая температура -12.34°  Запрос:  S03000  Ответ:  A00019005020020030-012.34 |
| 4 | 04 | Установка IP адреса устройства. Адрес задается в формате DDDDDDDDDDDD.  Возвращает признак успеха. | Зададим адрес 10.1.96.132.  Запрос:  S04012010001096132  Ответ:  A00000 |
| 5 | 05 | Установка NETMASK адреса устройства. Адрес задается в формате DDDDDDDDDDDD. Возвращает признак успеха. | Зададим адрес 255.255.255.0.  Запрос:  S05012255255255000  Ответ:  A00000 |
| 6 | 06 | Установка GATEWAY адреса устройства. Адрес задается в формате DDDDDDDDDDDD. Возвращает признак успеха. | Зададим адрес 192.168.0.1.  Запрос:  S06012192168000001  Ответ:  A00000 |
| 7 | 07 | Установка MAC адреса устройства. Адрес задается в формате DDDDDDDDDDDDDDDDDD. Возвращает признак успеха. | Зададим адрес 0.1.1.1.1.1  Запрос:  S07018000001001001001001  Ответ:  A00000 |
| 8 | 08 | Установка номера порта TCP соединения. Возвращает признак успеха. | Зададим порт 20.  Запрос:  S0800220  Ответ:  A00000 |
| 9 | 09 | Включение/выключение выхода реле. Параметр «0» выключает, параметр «1» включает питание. Возвращает признак успеха. | Выключить питание.  Запрос:  S090010  Ответ:  A00000 |
| 10 | 10 | Запрос сетевых параметров.  Каждые три символа это один байт сетевых параметров. Первые 12 символов это IP, следующие 12 – NETMASK, еще 12 – GATEWAY, после этого 18 символов – MAC, остальные символы – порт TCP сервера. | Запрос:  S010000  Ответ:  A00057 192168000010255255255000192168000001000000000001123206018 |
| 11 | 11 | Установить режим работы выхода реле. Параметр «0» – обычный режим (вкл/выкл), параметр «1» – режим работы для охлаждения. Возвращает признак успеха. | Запрос:  S0110011  Ответ:  A00000 |
| ***Команды управления двигателем (сигнатура «E»)*** | | | |
| 12 | 01 | Включение/выключение питания шагового двигателя. Параметр «10» выключает питание драйвера для двигателя, работающего в горизонтальной плоскости, «11» –включает.  Параметр «20» выключает питание драйвера для двигателя, работающего в вертикальной плоскости, «21» – включает.  Возвращает признак успеха. | Включим питание двигателя, двигающегося в горизонтальной плоскости.  Запрос:  E0100221  Ответ:  A00000 |
| 13 | 02 | Установка стартовой позиции. Параметр количества шагов от концевика по горизонтали задается с префиксом «H», по вертикали – с префиксом «V».  Если по какому-то из осей не надо выставлять, то вместо числа задаем «N». Возвращает признак успеха. | Установим начальную позицию в 5 шагов по горизонтали и 23 шага по вертикали.  Запрос:  E02005H5V23  Ответ:  A00000 |
| 14 | 03 | Запуск шагового двигателя по указанной траектории. Количество шагов в параметрах задаются префиксами «L»(влево), «R»(вправо), «U»(вверх), «D»(вниз). Возвращает признак успеха. | Зададим движение: 5 шагов вправо, 3 шага вниз, 2 шага влево, 1 шаг вверх.  Запрос:  E03008R5D3L2U1  Ответ:  A00000 |
| 15 | 04 | Настройка микрошага. Реализовано 5 режимов:  11. Полный шаг горизонтального двигателя  12. 1/2 шага горизонтального двигателя  13. 1/4 шага горизонтального двигателя  14. 1/8 шага горизонтального двигателя  15. 1/16 шага горизонтального двигателя  21. Полный шаг вертикального двигателя  22. 1/2 шага вертикального двигателя  23. 1/4 шага вертикального двигателя  24. 1/8 шага вертикального двигателя  25. 1/16 шага вертикального двигателя  По умолчанию установлен полный шаг. (После перезагрузки) | Установим режим 1/8 шага для горизонтального двигателя:  Запрос:  E0400214  Ответ:  A00000 |
| 16 | 05 | Установить максимальное количество шагов по оси X от концевика. По умолчанию 10000.  Возвращает признак успеха. | Установим максимальное значение 23456:  Запрос:  E0500523456  Ответ:  A00000 |
| 17 | 06 | Установить максимальное количество шагов по оси Y от концевика. По умолчанию 10000.  Возвращает признак успеха. | Установим максимальное значение 23456:  Запрос:  E0600523456  Ответ:  A00000 |
| 18 | 07 | Получить текущее положение по оси X и Y, максимальные установленные значения по осям X и Y. | Запрос:  E07000  Ответ:  A00022X234Y845Xm45000Ym36212 |
| ***Прочее*** | | | |
| 14 | 01 | Примеры неверных команд. | При задании траектории неправильно указан префикс одного из перемещений («N»)  Запрос:  E03008D4N1U6  Ответ:  A01000 |
| 15 | 02 | Достиг концевика по одному из осей. | Зададим движение: 5 шагов вправо, 3 шага вниз, 2 шага влево, 1 шаг вверх.  Запрос:  E03008R5D3L2U1  Ответ:  A02000 |
| 16 | 03 | Достигли установленного максимального значения по оси Y. | Зададим движение: 5 шагов вправо, 300 шагов вниз, 2 шага влево, 1 шаг вверх. При выставленном максимальном значении 200 по оси Y.  Запрос:  E03010R5D300L2U1  Ответ:  A03000 |
| 17 | 04 | Достигли установленного максимального значения по оси X. | Зададим движение: 500 шагов вправо, 3 шага вниз, 2 шага влево, 1 шаг вверх. При выставленном максимальном значении 400 по оси X.  Запрос:  E03010R500D3L2U1  Ответ:  A04000 |
| 18 | 05 | Задали при выставлении в стартовую позицию по обеим осям параметры больше чем максимальные установленные значения по осям X и Y. | Установим начальную позицию в 200 шагов по горизонтали и 230 шага по вертикали от концевиков. Максимальные значения при этом Xmax=150, Ymax=100.  Запрос:  E02008H200V230  Ответ:  A04000 |

1. **Перечень ответов.**

*Таблица 2.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Код ответа** | **Описание** |
| 1 | 00 | Команда выполнена успешно. |
| 2 | 01 | Неверный синтаксис команды. |
| 3 | 02 | Достиг концевика. |
| 4 | 03 | Достиг макcимального значения по оси Y. |
| 5 | 04 | Достиг макcимального значения по оси X. |
| 6 | 05 | Достиг макcимального значения по обеим осям. |

ModBus протол.

1. Считать положение двигателей и максимальные значения.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Байт | Запрос | Байт | Ответ |
| Hex | Название поля | Hex | Название поля |
| 01 | Идентификатор транзакции | 01 | Идентификатор транзакции |
| 02 | 02 |
| 00 | Идентификатор протокола | 00 | Идентификатор протокола |
| 00 | 00 |
| 00 | Длина сообщения | 00 | Длина сообщения |
| 06 | 0B |
| 01 | Адрес устройства | 01 | Адрес устройства |
| 03 | Функциональный код | 03 | Функциональный код |
| 00 | Адрес первого регистра Hi байт | 08 | Количество байт далее |
| 00 | Адрес первого регистра Lo байт | 00 | Значение регистра Hi (AO0) |
| 00 | Количество регистров Hi байт | FF | Значение регистра Lo(AO0) |
| 04 | Количество регистров Lo байт | 00 | Значение регистра Hi (AO1) |
|  | | FF | Значение регистра Lo(AO1) |
| 00 | Значение регистра Hi (AO2) |
| FF | Значение регистра Lo(AO2) |
| 00 | Значение регистра Hi (AO3) |
| FF | Значение регистра Lo(AO3) |

Результат представлен в виде 4 байт.

Пример.

Cчитать максимальное значение по оси X, результат 10000.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x1 | 0x2 | 0x0 | 0x0 | 0x0 | 0x6 | 0x1 | 0x3 | 0x0 | 0x0 | 0x0 | 0x2 |  |
| 0x1 | 0x2 | 0x0 | 0x0 | 0x0 | 0x7 | 0x1 | 0x3 | 0x4 | 0x0 | 0x0 | 0x27 | 0x10 |

Cчитать максимальное значение по оси Y.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x1 | 0x2 | 0x0 | 0x0 | 0x0 | 0x6 | 0x1 | 0x3 | 0x0 | 0x2 | 0x0 | 0x2 |

Cчитать текущее значение по оси X.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x1 | 0x2 | 0x0 | 0x0 | 0x0 | 0x6 | 0x1 | 0x3 | 0x0 | 0x4 | 0x0 | 0x2 |

Cчитать текущее значение по оси X.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0x1 | 0x2 | 0x0 | 0x0 | 0x0 | 0x6 | 0x1 | 0x3 | 0x0 | 0x6 | 0x0 | 0x2 |

SNMP протокол.

Список OID-ов.

Системные параметры:

.1.3.6.1.2.1.1.1.0 – sysDescr

.1.3.6.1.2.1.1.2.0 – sysObjectID

.1.3.6.1.2.1.1.3.0 – sysUpTime

.1.3.6.1.2.1.1.4.0 – sysContact

.1.3.6.1.2.1.1.5.0 – sysName

.1.3.6.1.2.1.1.6.0 – sysLocation

.1.3.6.1.2.1.1.7.0 – sysServices

Пользовательские параметры:

.1.3.6.1.4.1.26381.1.1.0 – температура (необходимо поделить на 100)

.1.3.6.1.4.1.26381.1.2.0 – считать максимальное значение по оси X

.1.3.6.1.4.1.26381.1.3.0 – считать максимальное значение по оси Y

.1.3.6.1.4.1.26381.1.4.0 – считать текущее значение по оси X

.1.3.6.1.4.1.26381.1.5.0 – считать текущее значение по оси Y