Описание программного обеспечения ПЛК

Версия 1.1

Версия прошивки PLC ПТУ: 1.0.1

Версия прошивки PLC ПДУ: 1.0.1

Описание алгоритма работы

Отсутствие питания на ПТУ либо обрыв соединения с ПДУ

* На ПДУ горит лампа «Авария» соответствующего ПТУ

Подача питания.

* Если стрела находится в крайнем нижнем или крайнем верхнем положении – ничего не происходит. Если стрела находится в промежуточном положении – выполняется подъем стрелы.
* В течении 30 секунд происходит инициализация подключенного ПТУ, после чего лампа «Авария» должна погаснуть и будут активны кнопки «Открыть» и «Закрыть».

Команда «Закрыть» с ПДУ

* Загорается «Красный» сигнал светофора и проблесковый маячок.
* Опускание стрелы происходит с задержкой в 2 секунды.
* Если стрела находится в крайнем верхнем положении, происходит опускание стрелы до крайнего нижнего положения. Опускание стрелы прекращается при пересечении оптических барьеров, либо нажатии кнопки «Стоп» на ПДУ.
* Отключается тормоз электродвигателя.
* Кнопки «Открыть» и «Закрыть» на ПДУ мигают с частотой в 1 секунда.

Команда «Открыть» с ПДУ

* Подъем стрелы начинается без задержки.
* Загорается проблесковый маячок.
* Если стрела находится в крайнем нижнем положении, происходит подъем стрелы до крайнего верхнего положения. Подъем стрелы НЕ прекращается при пересечении оптических барьеров. Подъем стрелы прекращается только при нажатии кнопки «Стоп» на ПДУ.
* Отключается тормоз электродвигателя.
* Кнопки «Открыть» и «Закрыть» на ПДУ мигают с частотой в 1 секунда.
* Светофор переключается на «Зеленый» сигнал только при достижении стрелы крайнего верхнего положения.

Команда «Стоп»

* Останавливает стрелу.
* Включается тормоз электродвигателя.
* После подачи сигнала «Стоп» стрелу возможно только поднять. Команда «Закрыть» заблокирована.

Управление с радио модуля

* Нажатие кнопки запускает подъем либо опускание стрелы в зависимости от исходного положения.
* Нажатие кнопки в процессе подъема/опускания стрелы приводит к остановке.
* Последующее нажатие кнопки после остановки стрелы запустит движение стрелы в обратную сторону.

Цикл открытия/закрытия

Для обеспечения плавности хода стрелы цикл открытия и закрытия состоит из следующих этапов:

* «Разгон». Время разгона задается в настройках частотного преобразователя (далее ЧП) параметром F03.01 (см. Руководство по настройке). Значение рекомендуемое значение – 2 секунды.
* «Быстрый режим». Работа электродвигателя на заданной высокой скорости заданное время. Частота и время работы задается параметрами D3 и D0 соответственно (см. Таблицу 4). Время и скорость работы в «быстром режиме» должны быть определено опытным путем, чтобы обеспечить оптимальную скорость открытия/закрытия, и при этом должно оставаться время, чтобы обеспечить возможность плавного останова стрелы при достижении КНП или КВП.
* «Медленный режим». По истечении времени работы на «высокой» частоте, контроллер переводит электродвигатель в работу на медленной скорости до достижения стрелы крайнего нижнего или верхнего положения. Частота для «медленного режима» задается параметром D4 (см. Таблицу 4).
* «Плавный стоп». При достижении крайнего верхнего или нижнего положения выполняется плавный останов стрелы и включение тормоза электродвигателя. Время торможения задается в настройках ЧП параметром F03.02 (см. Руководство по настройке).

Описание входов/выходов, регистров настройки и управления ПЛК.

Таблица 1. Входы ПЛК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание |
| X000 | Дискретный | Сигнал от радио модуля |
| X001 | Дискретный | Крайнее нижнее положение |
| X002 | Дискретный | Крайнее верхнее положение |
| X003 | Дискретный | Оптический барьер 1 |
| X004 | Дискретный | Оптический барьер 2 |

Таблица 2. Выходы ПЛК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание |
| Y000 | Дискретный | Тормоз электродвигателя |
| Y001 | Дискретный | Светофор красный |
| Y002 | Дискретный | Светофор зеленый |
| Y003 | Дискретный | Маячок |

Таблица 3. Биты управления с ПДУ по Modbus

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание | Modbus Адрес |
| S66 | Дискретный | Управление с ПДУ. Открыть | H20C8 |
| S67 | Дискретный | Управление с ПДУ. Закрыть | H20C9 |
| S68 | Дискретный | Управление с ПДУ. Стоп | H20CA |

Таблица 4. Регистры параметров

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание | Значение по умолчанию |
| D0 | Числовой | Время работы ЧП на максимальной скорости, 0.1 сек (70 = 7 сек.) | 70 |
| D3 | Числовой | Заданная частота на высокой скорости, 0.01 Гц | 2500 |
| D4 | Числовой | Заданная частота на низкой скорости, 0.01 Гц | 1000 |
| D5 | Числовой | Modbus адрес ПТУ | 1 |
| D8 | Числовой | Комбинация номера MOD (порта modbus) и modbus адреса ЧП | H202 |
| D100 | Числовой | Версия прошивки | 101 |

Краткое описание подпрограмм

Программа управления состоит из основной программы (Main) и 14 подпрограмм. Ниже приведено краткое описание каждой из них.

Main:

* Установка Modbus адреса текущего ПТУ;
* Настройка коммуникационных портов MOD1 и MOD2;
* Последовательный вызов всех подпрограмм;
* Получение данных с ЧП (Текущая команда управления и текущая заданная частота);
* Запись команды управления и заданной ЧП;

P0 InitializeStateBits:

* Установка значений переменных программы в зависимости от значений входных сигналов (X000-X004), сигналов, используемых для отладки и сигналов, поступивших с ПДУ;
* Установка выходных сигналов Y000-Y003;

P1 OpenCloseIndicators:

* Логика управления сигнала «Открыто», «Закрыто»

P2 OpenClose:

* Логика цикла открытия-закрытия;

P3 SequrityAutomation:

* Логика управления проблесковым маяком и светофором;

P4 Alarm:

* Логика работы сигнала «Авария»

P5 TimerPulse1Sec:

* Логика состояния пульсации индикаторов «Открыто» и «Закрыто» при движении стрелы и аварии;

P6 OpenCloseMaxTime:

* Логика перехода ЧП в режим работы двигателя на низкой скорости;

P7 RadioModule:

* Логика работы радио модуля

P8 PhotoElements:

* Состояние оптических барьеров;

P9 InitialPosition:

* Логика определения направления движения стрелы при старте (после подачи питания);

P11 RemoteControl:

* Запись значений регистров состояния ПТУ для передачи на ПДУ по Modbus

P12 VFD\_Control:

* Запись значений регистров для управления ЧП по Modbus, в зависимости от текущих значений команд управления;

P13 VDF\_Settings:

* Задание значений команд управления ЧП;

P14 CloseDelayTimer:

* Логика задержки опускания стрелы при закрытии.