Описание программного обеспечения ПЛК

Версия 2.3

Версия прошивки PLC ПТУ: 2.0.3

Версия прошивки PLC ПДУ: 2.0.1

Оглавление

[Описание алгоритма работы 3](#_Toc167907949)

[Отсутствие питания на ПТУ либо обрыв соединения с ПДУ 3](#_Toc167907950)

[Подача питания. 3](#_Toc167907951)

[Команда «Закрыть» с ПДУ 3](#_Toc167907952)

[Команда «Открыть» с ПДУ 3](#_Toc167907953)

[Команда «Стоп» 3](#_Toc167907954)

[Управление с радио модуля 3](#_Toc167907955)

[Цикл открытия/закрытия 4](#_Toc167907956)

[Описание входов/выходов, регистров настройки и управления ПЛК. 4](#_Toc167907957)

[Таблица 1. Входы ПЛК 4](#_Toc167907958)

[Таблица 2. Выходы ПЛК 4](#_Toc167907959)

[Таблица 3. Биты управления 5](#_Toc167907960)

[Таблица 4. Биты состояния 5](#_Toc167907961)

[Таблица 5. Регистры параметров управления 5](#_Toc167907962)

[Таблица 6. Регистры состояния 6](#_Toc167907963)

[Краткое описание подпрограмм 6](#_Toc167907964)

[Main: 6](#_Toc167907965)

[P0 InitializeStateBits: 6](#_Toc167907966)

[P1 OpenCloseIndicators: 6](#_Toc167907967)

[P2 OpenClose: 6](#_Toc167907968)

[P3 SequrityAutomation: 7](#_Toc167907969)

[P4 Alarm: 7](#_Toc167907970)

[P5 TimerPulse1Sec: 7](#_Toc167907971)

[P6 OpenCloseMaxTime: 7](#_Toc167907972)

[P7 RadioModule: 7](#_Toc167907973)

[P8 PhotoElements: 7](#_Toc167907974)

[P9 InitialPosition: 7](#_Toc167907975)

[P10 AnalogInput: 7](#_Toc167907976)

[P11 RemoteControl: 7](#_Toc167907977)

[P12 VFD\_Control: 7](#_Toc167907978)

[P13 VDF\_Settings: 7](#_Toc167907979)

[P14 CloseDelayTimer: 7](#_Toc167907980)

[P15 Default\_Settings: 7](#_Toc167907981)

# 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 | Перегрев привода |
| X001 | Дискретный | Выбор режима управления (1 = локальное; 0 = по протоколу Modbus) |
| X002 | Дискретный | Закрыть |
| X003 | Дискретный | Открыть |
| X004 | Дискретный | Стоп |
| X006 | Дискретный | Оптический барьер 1 |
| X007 | Дискретный | Оптический барьер 2 |
| X010 | Дискретный | Радиомодуль |
| X012 | Дискретный | Крайнее нижнее положение стрелы |
| X014 | Дискретный | Крайнее верхнее положение стрелы |
| X015 | Дискретный | Исходное положение (1 = закрыть; 0 = открыть) |

## Таблица 2. Выходы ПЛК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание |
| Y000 | Дискретный | Светофор красный |
| Y001 | Дискретный | Светофор зеленый |
| Y002 | Дискретный | Маячок |
| Y007 | Дискретный | Авария |
| Y010 | Дискретный | Крайнее нижнее положение |
| Y011 | Дискретный | Крайнее верхнее положение |
| Y012 | Дискретный | Убрать тормоз |

## Таблица 3. Биты управления

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание | Modbus Адрес |
| S149 | Дискретный | Сброс настроек (из Таблицы 4) в значения по умолчанию | 2095 |
| S200 | Дискретный | Управление с ПДУ. Открыть | 20C8 |
| S201 | Дискретный | Управление с ПДУ. Закрыть | 20C9 |
| S202 | Дискретный | Управление с ПДУ. Стоп | 20CA |

## Таблица 4. Биты состояния

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание | Modbus Адрес |
| S203 | Дискретный | Открыто | CB |
| S204 | Дискретный | Закрыто | CC |
| S205 | Дискретный | Ошибка время цикла | CD |
| S206 | Дискретный | Ошибка перегрев привода | CE |
| S207 | Дискретный | Локальное управление | CF |
| S208 | Дискретный | Оптические барьеры пересечены | D0 |
| S210 | Дискретный | Исх. положение (1 = Открыть) | D2 |
| S211 | Дискретный | Крайнее верхнее положение | D3 |
| S212 | Дискретный | Крайнее нижнее положение | D4 |
| S213 | Дискретный | Ошибка ЧП | D5 |
| S214 | Дискретный | Кнопка «Открыть» активна | D6 |
| S215 | Дискретный | Кнопка «Закрыть» активна | D7 |
| S216 | Дискретный | Кнопка «Стоп» активна | D8 |
| S217 | Дискретный | В движении | D9 |
| S218 | Дискретный | Останов (1 = тормоз активен) | DA |

## Таблица 5. Регистры параметров управления

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание | Значение по умолчанию | Modbus Адрес |
| D200 | Числовой | Modbus адрес ПТУ | 1 | C8 |
| D201 | Числовой | Время работы ЧП на максимальной скорости, сек | 7 | C9 |
| D202 | Числовой | Заданная частота на высокой скорости, Гц | 20 | CA |
| D203 | Числовой | Заданная частота на низкой скорости, Гц | 10 | CB |
| D204 | Числовой | Время разгона, сек |  | CC |
| D205 | Числовой | Время торможения, сек |  | CD |
| D206 | Числовой | Максимальное время цикла, сек |  | CE |

## Таблица 6. Регистры состояния

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип сигнала | Описание | Modbus Адрес |
| D40 | Числовой | |  | | --- | | Выходная частота | | 28 |
| D41 | Числовой | Рабочее число оборотов | 29 |
| D42 | Числовой | Выходное напряжение | 2A |
| D43 | Числовой | Выходной ток | 2B |
| D44 | Числовой | Код текущей ошибки | 2C |
| D45 | Числовой | Серия ЧП | 2D |
| D46 | Числовой | Время разгона | 2E |
| D47 | Числовой | Время торможения | 2F |
| D50 | Числовой | Угол наклона стрелы | 32 |
| D100 | Числовой | Версия прошивки | 64 |

# Краткое описание подпрограмм

Программа управления состоит из основной программы (Main) и 15 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);

## P10 AnalogInput:

* Обработка данных с аналоговых входов;

## 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.

## P15 Default\_Settings:

* Логика сброса и установки значений по умолчанию.