Программа «3DPLC»

Описание функциональных характеристик

Оглавление

Введение 3

1 Общие сведения 4

1.1 Обозначение и наименование программы 4

1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы 4

1.3 Языки программирования, на которых написана программа 4

2 Назначение программы 5

3 Описание функциональных характеристик 6

4 Используемые технические средства 7

5 Входные данные 8

6 Выходные данные 9

Термины, определения и сокращения 10

Введение

В документе приведены сведения о программе «3D-Shuttle», которая является прикладной программой для управления мобильной автоматизированной платформой (3D-шаттлом), входящей в состав автоматизированной стеллажной системы хранения типа «шаттл».

3D-шаттл предназначен для перемещения грузов на паллете внутри автоматизированной стеллажной системы по рельсам/направляющим в двух перпендикулярных направлениях на одном ярусе стеллажа, а также для перемещения между ярусами при взаимодействии с шаттл-лифтами.

1 Общие сведения

1.1 Обозначение и наименование программы

Наименование программы: 3DPLC.

1.2 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы

Программа (программное обеспечение, ПО) «3DPLC» разработана для программируемых логических контроллеров (ПЛК) или промышленных микроконтроллеров. Программа устанавливается и функционирует на бортовом контроллере 3D-шаттла с помощью операционной системы реального времени (RTOS).

1.3 Языки программирования, на которых написана программа

Программа «3DPLC» разработана на языке программирования высокого уровня ST (Structured Text) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 «Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования». Разработка ведется в среде программирования приложений для программируемых контроллеров (например, CODESYS), функционирующей на операционной системе Windows.

2 Назначение программы

Программа «3DPLC» предназначена для автономного управления 3Д-шаттлом в автоматизированной стеллажной системе хранения.

— 3D-шаттл представляет собой мобильную автоматизированную платформу, которая включает следующее оборудование:

— корпус и шасси с элементами трансмиссии;

— подъемный механизм для захвата и перемещения паллет;

— систему датчиков (энкодеры, датчики препятствий, датчики положения);

— сканеры навигационных меток (штрих-коды или RFID);

— систему электропитания (АКБ) и зарядные устройства;

— бортовой контроллер с установленной программой.

3 Описание функциональных характеристик

Программа «3DPLC» выполняет задачи:

— сбор и обработка информации со всех низкоуровневых и периферийных устройств (датчики, энкодеры, сканеры);

— получение заданий на перемещение от системы единовременного управления группой шаттлов (SPS) и системы управления складом (WCS);

— автономная навигация и позиционирование в рабочем коридоре и каналах хранения (по осям X, Y);

— управление подъемным механизмом для захвата, подъема (не менее 6 мм) и опускания паллет;

— контроль положения груза на платформе и предотвращение смещения центра тяжести;

— обнаружение препятствий и безопасная остановка;

— контроль уровня заряда батареи и автоматическое перемещение к зарядной станции;

— обеспечение взаимодействия с шаттл-лифтами (контроль готовности платформы, блокировка движения при перемещении между ярусами);

— формирование и отправка сообщений системе управления верхнего уровня (SPS) о статусе выполнения заданий, местоположении, уровне заряда и ошибках;

— ведение журнала ошибок и кэширование последней команды для восстановления после сбоев;

— обеспечение режима ручного/сервисного управления для отладки.

4 Используемые технические средства

Программа устанавливается и функционирует на ПЛК или микроконтроллере, который имеет порты:

— порты Ethernet;
— шину CAN;
— порты RS-485/RS-232.

ПЛК поддерживает протоколы Modbus TCP, CANopen, Ethernet.

ПЛК размещают в защищенном корпусе на борту 3Д-шаттла. Связь с сервером осуществляется по беспроводной сети Wi-Fi (полоса 5 ГГц).

5 Входные данные

Программа может получать следующие данные:

— управляющие команды от системы управления верхнего уровня (SPS/WCS) по протоколу Modbus TCP;

— данные от сканеров штрих-кодов/RFID (считанные метки для навигации);

— от энкодеров и датчиков положения: текущие координаты, скорость;

— от датчиков препятствий: наличие преград в канале хранения;

— от датчиков нагрузки: контроль наличия и положения груза;

— от системы управления лифтом: сигналы готовности платформы и блокировки;

— от системы контроля заряда: текущий уровень заряда АКБ; – сервисные данные от панели ручного управления.

Сигналы от датчиков обрабатываются операционной системой реального времени (встроенное ПО ПЛК) и используются в программе в виде булевых и числовых переменных.

6 Выходные данные

Программа может формировать следующие команды:

— для ходовых двигателей и приводов: команды перемещения с заданной скоростью (до 1,2 м/с без груза, до 0,5 м/с с грузом);

— для приводов подъемного механизма: команды подъема/опускания;

— для системы управления верхнего уровня (SPS): данные о текущем местоположении, статусе задач, уровне заряда, коды ошибок (по протоколу TCP/IP);

— для системы оповещения: команды на включение световой индикации (сигнальная лампа) и звуковых сигналов при аварийных ситуациях.

Термины, определения и сокращения

ПЛК – программируемый логический контроллер;

ПО – программное обеспечение;

SPS – (Shuttle Processing System) система единовременного управления группой шаттлов;

WCS – (Warehouse Control System) система управления складом, RFID – радиочастотная идентификация;

CAN – (Controller Area Network) сеть контроллеров (промышленная шина);

RTOS – (Real-Time Operating System) операционная система реального времени;

TCP/IP – (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) протокол передачи данных.