



Программа для ЭВМ

«Смарт шаттл»

(«ПДУ Смарт шаттл»)

Руководство оператора

В данном руководстве описывается использование программного обеспечения для пульта дистанционного управления устройством «Смарт шаттл».

В основе программы собственные разработки компании ООО «ДиП 2112» (далее по тексту – компания).

Текст данного документа может со временем изменяться и дополняться без уведомления. Воспроизведение, копирование или передача на любых носителях любой части руководства запрещена без письменного разрешения компании.

Аннотация

Настоящий документ предназначен для изучения способа взаимодействия Смарт шаттла, с применением пульта дистанционного управления с программным обеспечением, разработанным компанией. В нем указана последовательность действий оператора Смарт шаттла, обеспечивающего запуск, выполнение команд и завершение работы Смарт шаттла. В документе приведено описание команд, с помощью которых оператор Смарт шаттла управляет работой устройства посредством пульта дистанционного управления, а также приведены сообщения оператору.

Оглавление

1.	Назначение и функциональные возможности программ	6
1.1.	Назначение программы.....	6
1.2.	Функциональные возможности	6
2.	Условия выполнения программы	7
3.	Инсталляция программы	8
4.	Основные понятия.....	9
4.1.	Смарт шаттл.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.2.	Канал	9
4.3.	Ложемент	9
4.4.	Стеллаж	9
4.5.	Поддон.....	9
4.6.	Оператор	9
4.7.	Пульт дистанционного управления	10
4.8.	Аккумуляторная батарея	10
4.9.	Зарядное устройство	10
4.10.	Место ожидания	10
4.11.	Межпалетное расстояние	10
4.12.	Домашний экран.....	10
4.13.	Загрузка	10
4.14.	Выгрузка.....	10
4.15.	Метод хранения FIFO (от англ. First In, First Out – первым.....	10
4.16.	Метод хранения LIFO (от англ. Last In, First Out – первым	11
5.	Интерфейс ПДУ.....	13
6.	Выполнение команд.....	15
6.1.	Включение/Выключение	15
6.2.	Выбор команды	15
6.3.	Выбор устройства.....	15
6.4.	Найти устройство	15
6.5.	Подсчет палет	15
6.6.	Количество палет	16
6.7.	В начало канала	16
6.8.	В конец канала.....	16
6.9.	Список шаттлов.....	16
6.10.	Одиночная загрузка.....	16
6.11.	Одиночная выгрузка	16
6.12.	Продолжительная загрузка.....	17

6.13.Продолжительная выгрузка	17
6.14.Остановка.....	17
6.15.Вперед/Назад	17
6.16.Поднять/Опустить грузовую платформу	17
6.17.Считывание состояния датчиков	18
6.18.Настройки шаттла	18
6.19.Ошибки.....	18
7. Сообщения оператору Смарт шаттла	19
7.1. Предупреждения.....	19
7.1.1. Заряд шаттла менее 20%.....	19
7.1.2. Требуется сервисное обслуживание	19
7.1.3. Челнок не в канале	19
7.1.4. Палета не найдена	19
7.1.5. Ошибка датчика температуры 0.....	19
7.1.6. Ошибка датчика температуры 1.....	19
7.2. Ошибки.....	19
7.2.1. Ошибка подъемного механизма.....	19
7.2.2. Несрабатывание датчика опускания/подъема	19
7.2.3. Ошибка включения силового реле.....	20
7.2.4. Заряд шаттла менее 10%.....	20
7.2.5. Шаттл застрял в канале.....	20
7.2.6. Несрабатывание датчика замедления спереди/сзади	20
7.2.7. Выход температуры за допустимый диапазон 0	20
7.2.8. Выход температуры за допустимый диапазон 1	20
7.2.9. Нет ответа от драйвера подъема/перемещения	20
7.2.10. Нет ответа от платы контроллера	20

1. Назначение и функциональные возможности программ

1.1. Назначение программы

ПО предназначено для подключения ПДУ к устройству «Смарт шаттл» и дистанционного управления Смарт шаттлом посредством ПДУ. Описываемая программа является программным обеспечением для микроконтроллера ESP32. Программа взаимодействует с: микросхемой часов реального времени, с модулем радиосвязи 433МГц, микросхемой мониторинга заряда батареи, микросхемой звукового оповещения и дисплеем ПДУ для вывода информации об устройстве на экран ПДУ. Программу можно конфигурировать с помощью веб-интерфейса.

1.2. Функциональные возможности

Функциональными возможностями ПДУ для управления Смарт шаттлом являются следующие функции:

- Выбор устройства
- Загрузка/Выгрузка палет из канала
- Перемещение Смарт шаттла в начало/конец канала
- Остановка Смарт шаттла
- Подсчет палет в канале
- Поиск палеты
- Вывод информации на экран ПДУ (Кол-во палет, список шаттлов, состояние датчиков и т.д.)
- Управление устройством в ручном режиме

2. Условия выполнения программы

Для функционирования программы на стороне клиента (оператора) необходимо выполнение следующих условий:

Наличие микроконтроллера модели ESP32, серией не ниже S3, со встроенной Flash-памятью не менее 16 Мб, встроенной PSRAM-памятью 2 Мб и встроенной антенной Wi-Fi (ESP32-S3-WROOM-1-N16R2).

3. Инсталляция программы

Инсталляция программы для осуществления её функционирования не требуется. Устройство Смарт шаттл и ПДУ поставляются с предустановленным ПО.

4. Основные понятия

4.1. Смарт шаттл

Смарт шаттл – автономная мобильная платформа со съемными аккумуляторными батареями, перемещающуюся при помощи колес по специальным рельсам внутри глубинного стеллажа. Данное оборудование предназначено для перемещения единичных и тарных грузов на поддонах по ГОСТ 33757 «Поддоны плоские деревянные. Технические условия» при многоярусном хранении.

4.2. Канал

Конструкция, состоящая из двух ложементов, опирающаяся на балки стеллажа и оборудованная с двух сторон ограничительными пластинами.

4.3. Ложемент

Специальная направляющая, предназначенная для перемещения Устройства внутри глубинного стеллажа и размещения поддонов с грузом.

4.4. Стеллаж

Стационарная сборно-разборная многоканальная конструкция, предназначенная для хранения тарных и штучных грузов.

4.5. Поддон

Транспортная тара, предназначенная для формирования и хранения грузов при осуществлении механизированных погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских операций.

4.6. Оператор

Сотрудник, ознакомленный с настоящим Руководством, в обязанности которого входит перемещение грузов на поддонах по складу с применением устройства Смарт шаттл.

4.7. Пульт дистанционного управления

Беспроводное электронное устройство с информационным дисплеем, предназначенное для управления работой, задания и отмены выполнения программ, ручного управления и диагностики Устройства.

4.8. Аккумуляторная батарея

Съемный компонент Устройства, обеспечивает работу его электрооборудования.

4.9. Зарядное устройство

Обеспечивает автоматическую зарядку аккумуляторной батареи.

4.10. Место ожидания

Положение устройства в канале, при котором Смарт шаттл ожидает команды оператора на безопасном расстоянии от вил погрузчика.

4.11. Межпалетное расстояние

Расстояние между палетами в канале.

4.12. Домашний экран

Главный экран на пульте дистанционного управления, содержащий основную информацию о работе устройства в текущий момент.

4.13. Загрузка

Процесс размещения груза устройством для хранения в канале.

4.14. Выгрузка

Процесс перемещения груза устройством из места хранения в канале к погрузчику.

4.15. Метод хранения FIFO (от англ. First In, First Out – первым пришел, первым ушел)

Означает приоритетную отгрузку товара, поступившего на стеллаж первым. Он используется там, где важен срок годности продукции. Для осуществления этого способа стеллажная система должна быть сквозной, то

есть обе стороны доступны для загрузки и выгрузки. Схематично метод представлен на рис. 1.

4.16. Метод хранения LIFO (от англ. Last In, First Out – первым пришел, первым ушел)

Означает отгрузку в первую очередь товара, поступившего на стеллаж последним. Он используется там, где срок годности продукции не важен. При этом способе загрузка и выгрузка осуществляются с одной стороны стеллажа, а значит, прохода для техники с другой стороны не требуется, стеллаж может заканчиваться тупиком и упираться в стену склада и его пространство может использоваться с большей эффективностью хранения. Схематично метод представлен на рис. 2.

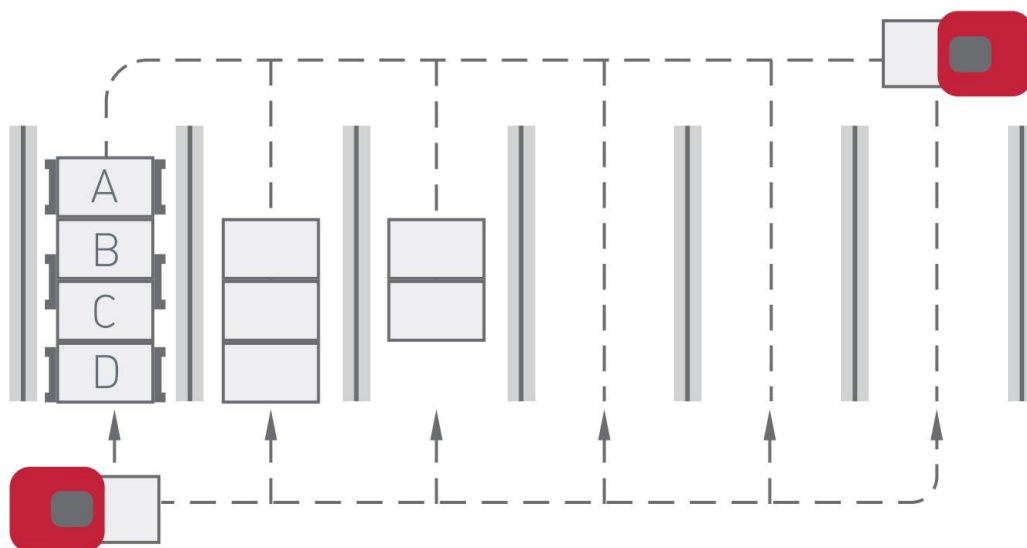


Рисунок 1 – Схема FIFO

Порядок загрузки: А, В, С, D. Порядок выгрузки: А, В, С, D

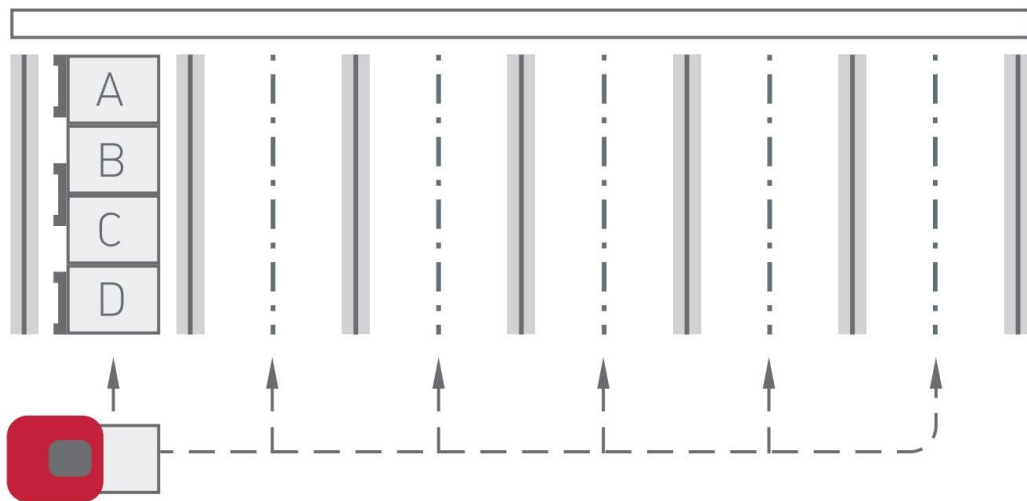


Рисунок 2 – Схема LIFO

Порядок загрузки: А, В, С, D. Порядок выгрузки: D, С, В, А

5. Интерфейс ПДУ

Устройство оснащается ПДУ, при помощи которого осуществляется управление работой, задание и отмена выполнения программ, а также ручное управление и диагностика состояния Устройства. Внешний вид с указанием составных частей ПДУ представлен на рис. 3.



Рисунок 3. Пульт дистанционного управления.

Для экономии заряда батареи ПДУ отображаемая на домашнем экране информация обновляется только при её изменении (например, уровня заряда ПДУ или Устройства, статуса, количества ошибок и предупреждений, выполнения команд загрузки и выгрузки) или подаче новых команд с ПДУ.

ПДУ оснащен функцией энергосбережения. Через некоторое время после включения и выбора команды яркость дисплея снижается, потом он гаснет. При этом команда, поданная Устройству, продолжает выполняться. Для выхода ПДУ из режима сбережения энергии, нажмите любую клавишу.

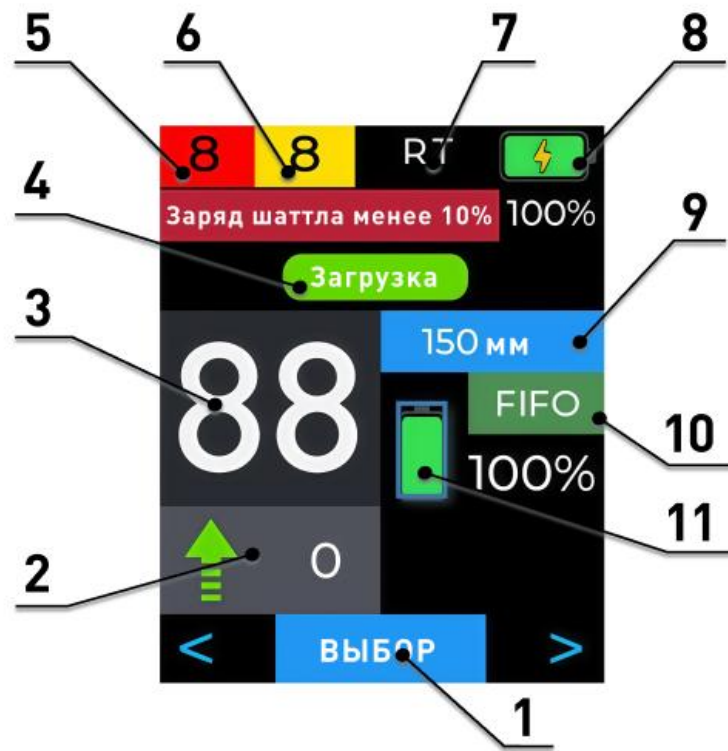


Рисунок 4. Общий вид домашнего экрана ПДУ.

- 1 – выбор номера Устройства
- 2 – выполняемая функция и число палет
- 3 – номер текущего Устройства
- 4 – статус Устройства
- 5 – количество возникших ошибок
- 6 – количество возникших предупреждений
- 7 – индикатор приема/передачи радиосигнала
- 8 – уровень заряда ПДУ
- 9 – межпалетное расстояние
- 10 – метод хранения
- 11 – уровень заряда текущего Устройства

6. Выполнение команд

6.1. Включение/Выключение

Для включения ПДУ удерживайте клавишу «MENU», пока на экране не появится домашний экран.

Для выключения ПДУ удерживайте клавишу «MENU» на домашнем экране.

6.2. Выбор команды

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите нужную повторным нажатием «SELECT».

Клавиша «MENU» также используется для возвращения на домашний экран из меню.

6.3. Выбор устройства.

Для подключения ПДУ к устройству Смарт шаттл необходимо нажать клавишу «SELECT» на домашнем экране, выбрать номер устройства стрелками ←/→. Для подтверждения выбора и подключения к выбранному устройству повторно нажать клавишу «SELECT».

Клавиша «SELECT» также используется для подтверждения выбора в любом меню.

6.4. Найти устройство

Нажмите клавишу «FIND» на домашнем экране, чтобы устройство подало звуковой и световой сигналы для обнаружения на стеллаже.

6.5. Подсчет палет

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «Подсчет палет» и дождитесь, пока световая индикация на устройстве сменится с белой на зеленую. Это означает, что команда завершена.

6.6. Количество палет

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «Количество палет». На экране ПДУ будет выведена информация о количестве палет в канале.

6.7. В начало канала

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «В начало канала» и дождитесь, пока устройство займет положение в начале канала.

6.8. В конец канала

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «В конец канала» и дождитесь, пока устройство займет положение в конце канала.

6.9. Список шаттлов

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт меню «Список шаттлов» с помощью клавиши «SELECT».

6.10. Одиночная загрузка

Нажмите клавишу «IN». На экране появится статус «Загрузка», отображается IN и 1. Устройство забирает один поддон из начала канала и отвозит его в конец. После этого возвращается в ожидание. Для следующего поддона нужно нажать снова.

При неоднократном нажатии клавиши «IN» на экране будет отображаться IN и количество поддонов для загрузки, соответствующее количеству нажатий.

6.11. Одиночная выгрузка

Нажмите клавишу «OUT». На экране появится статус «Выгрузка», отображается OUT и 1. Устройство забирает ближайший поддон и отвозит его к месту выгрузки. После этого возвращается в ожидание. Для следующего поддона нужно нажать снова.

При неоднократном нажатии клавиши «OUT» на экране будет отображаться OUT и количество поддонов для выгрузки, соответствующее количеству нажатий.

6.12. Продолжительная загрузка

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «Продолжительная загрузка». Устройство начнет циклически загружать поддоны. Если поддона нет, устройство ожидает на месте до его появления или отмены команды.

Также эту команду можно вызвать длительным нажатием клавиши «IN».

6.13. Продолжительная выгрузка

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «Продолжительная выгрузка». Устройство начнет циклически выгружать поддоны. Если предыдущий поддон еще не забран, устройство ожидает на месте до его освобождения или отмены команды.

Также эту команду можно вызвать длительным нажатием клавиши «OUT».

6.14. Остановка

Нажмите клавишу «STOP». Устройство прекратит выполнение текущей программы и перейдет в режим ручного управления.

6.15. Вперед/Назад

В ручном режиме удерживайте клавишу «FWD» / «BKW» для движения устройства вперед/назад соответственно.

6.16. Поднять/Опустить грузовую платформу

В ручном режиме удерживайте клавишу «UP» / «DWN» для поднятия/опускания грузовой платформы соответственно.

6.17. Считывание состояния датчиков

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Датчики» с помощью клавиши «SELECT». На дисплее появится информация о срабатывания датчиков устройства. Используется для проверки правильности их работы.

6.18. Настройки шаттла

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Команды» с помощью клавиши «SELECT». Из списка команд выберите «Настройки шаттла». В настройках можно установить межпалетное расстояние и метод хранения FIFO/LIFO.

6.19. Ошибки

Нажмите клавишу «MENU» и выберите пункт «Ошибки» с помощью клавиши «SELECT». На дисплее появится список предупреждений и ошибок, возникших при работе устройства.

7. Сообщения оператору Смарт шаттла

7.1. Предупреждения

7.1.1. Заряд шаттла менее 20%

Устройство переходит в ручной режим управления в связи с низким зарядом АКБ. Требуется зарядить аккумулятор.

7.1.2. Требуется сервисное обслуживание

Периодическое предупреждение. Необходимо провести технический осмотр.

7.1.3. Челнок не в канале

Датчики положения в канале не детектируют направляющие в канале. Возможно, челнок находится вне канала; провода не подключены к реле или контроллеру; датчик установлен неправильно, либо неисправен.

7.1.4. Палета не найдена

Датчики палеты не детектируют палету. Возможные причины: палета не соответствует требованиям; провода не подключены к реле или контроллеру; датчик неправильно откалиброван, установлен или неисправен.

7.1.5. Ошибка датчика температуры 0

Датчик неисправен.

7.1.6. Ошибка датчика температуры 1

Провода не подключены к реле или контроллеру; датчик неисправен.

7.2. Ошибки

7.2.1. Ошибка подъемного механизма

Возможно: попытка поднять слишком тяжелый груз; неисправности датчиков подъема; механические неисправности подъемного механизма.

7.2.2. Несрабатывание датчика опускания/подъема

Возможно: нарушена целостность электрической цепи; датчик установлен неправильно либо вышел из строя.

7.2.3. Ошибка включения силового реле

Нарушена целостность электрической цепи, либо реле неисправно.

7.2.4. Заряд шаттла менее 10%

Требуется зарядить Аккумулятор.

7.2.5. Шаттл застрял в канале

Устройство действительно застряло в канале, либо датчик неисправен.

7.2.6. Несрабатывание датчика замедления спереди/сзади

Возможно: неправильно установлен датчик; нарушена целостность электрической цепи.

7.2.7. Выход температуры за допустимый диапазон 0

Перегрев/переохлаждение платы, либо неисправен датчик температуры.

7.2.8. Выход температуры за допустимый диапазон 1

Перегрев/переохлаждение двигателя перемещения; попытка везти груз тяжелее допустимой массы; неправильно установлены направляющие ролики; неисправен датчик температуры.

7.2.9. Нет ответа от драйвера подъема/перемещения

Провода не подключены к реле или контроллеру, либо датчик неисправен.

7.2.10. Нет ответа от платы контроллера

Контроллер неисправен.