АКС Комплекс

Описание функциональных характеристик

Программный комплекс автоматизации и контроля процесса подбора и учета продукции «АКС Комплекс»

Версия: 1.0
Дата: 27.10.2026
Правообладатель: ИП Краснов Владимир Андреевич
ИНН: 781422796858 · **ОГРНИП:** 320784700096770
Свидетельство: № 2025687159

1. Назначение программы

Программный комплекс автоматизации и контроля процесса подбора и учета продукции «АКС Комплекс» предназначен для автоматизации и централизованного управления процессами сортировки и комплектования продукции на складах в связке с системами и складским оборудованием.

Область применения:

- склады пищевого производства;
- даркстори и розничные сети с высоким потоком мелких заказов;
- дистрибуционные и логистические центры;
- фармацевтические склады и склады товаров повседневного спроса (FMCG);
- предприятия, требующие высокой точности и скорости при наборе и сортировке продукции.

2. Состав Комплекса и роли

2.1. Компоненты

Компонент	Функциональная роль
`ascs_api`	Ядро Комплекса: заказы, маршруты, очередь наборки, бизнес-логика, интеграции, печатные документы, статистика
`ascs_ui`	АРМ диспетчера: управление очередью, маршрутами, заказами, оборудованием и справочниками
`ptl_api`	Управление PTL-модулями (pick-to-light) по Modbus TCP
`rid_api`	Управление информационными LED-дисплеями по Modbus TCP
`lighthouse_api`	Управление световыми колоннами через HTTP-реле

2.2. Роли пользователей

Роль	Возможности
Диспетчер	Полный доступ: запуск и пауза маршрутов, работа с заказами, управление оборудованием и справочниками, настройки, печать, статистика
Оператор	Просмотр очереди и заказов, тестирование оборудования, ограниченный доступ к справочникам; изменение настроек и удаление данных недоступно

3. Функции ядра (`ascs_api`)

3.1. Аутентификация и разграничение доступа

- Вход по роли и паролю.
- JWT-токен с ограниченным сроком действия.
- Разделение прав диспетчера и оператора.
- Журналирование входов и изменений.
- Смена пароля администратора.

3.2. Импорт заказов и маршрутов

- Импорт CSV-файла с заказами, маршрутами и позициями.
- Проверка заголовка, формата даты, числовых значений и обязательных полей.
- Проверка формулы количества: `всего = упаковки × штук в упаковке + штуки`.
- Поддержка произвольного разделителя (по умолчанию `;`).
- Импорт из внешней WMS через REST API.
- История импортов с количеством принятых строк и ошибками.

3.3. Очередь и маршруты

- Очередь маршрутов с приоритетами и статусами.
- Запуск, пауза, возобновление, завершение и сброс маршрута.
- Автоматический переход к следующему заказу после завершения текущего.
- Очередь операций подбора (`queue_ops`) с последовательностью секций.
- Управление слотами одновременной наборки.
- Подтверждение тары и оптовых позиций.
- Печать маршрутного листа и бланка наборки.
- Статистика маршрута: длительность, простои, количество подборов, разрезы по сотрудникам и секциям.

3.4. Заказы и позиции подбора

- Просмотр заказов, позиций, секций и ячеек.
- Плановые и фактические количества.
- Учёт упаковок, штук в упаковке и штучного остатка.
- Оптовые позиции и подтверждение опта.
- Возвратная тара.
- Завершение и сброс заказа.
- Печать бланка наборки.
- Фиксация времени начала и завершения подбора.

3.5. Управление оборудованием

PTL

- Включение и выключение PTL-модулей.
- Цвета и числовые значения на индикаторах.
- Массовые операции по контроллерам.
- Назначение адресов PTL.
- Проверка доступности контроллеров и модулей.
- Приём нажатий кнопок и классификация событий.
- Сценарии и демо-режим.
- Журнал событий и метрики.

Информационные дисплеи

- Вывод трёх строк текста.
- Управление цветом и яркостью.
- Привязка дисплея к зоне и секции.
- Автообнаружение дисплеев в сети.
- Импорт списка дисплеев из CSV.
- История состояний и метрики.

Световые колонны

- Управление красным, зелёным, жёлтым и синим цветом.
- Привязка колонн к секциям.
- Согласование желаемого и фактического состояния через Redis.
- Мониторинг доступности реле.
- История состояний и ошибок.
- Демо-режим с эмулятором реле.

3.6. Печать документов

- Печатные шаблоны в формате HTML и DOCX.
- Маршрутный лист, бланк наборки, итоговый отчёт.
- Привязка шаблонов к типам документов и АРМам.
- Очередь печати Redis и CUPS.
- Предпросмотр и скачивание документа.
- Автоматическая печать при старте маршрута и завершении заказа.

3.7. Справочники

- Зоны и секции.
- PTL-модули и контроллеры.
- Ячейки (лотки) и раскладка продукции.

- Сотрудники и назначения на зоны/секции.
- АРМы.
- Принтеры.
- Дисплеи и световые колонны.
- Связки документов.

3.8. Мониторинг и аналитика

- Журнал событий с фильтрами и экспортом.
- Состояние оборудования и индикаторов.
- Health-check компонентов.
- Тепловая карта нагрузки по секциям.
- Статистика маршрутов.
- Prometheus-метрики для PTL, RID и Lighthouse.
- Телеметрия установок (обезличенная, отключаемая).

3.9. Интеграции

- REST API (OpenAPI/Swagger).
- CSV-импорт.
- Webhook-уведомления о нажатиях PTL.
- WebSocket-каналы для очереди, индикаторов и состояния системы.
- Modbus TCP для PTL и дисплеев.
- HTTP CGI для световых реле.
- CUPS/IPP для печати.
- Prometheus для мониторинга.

4. Функции АРМ диспетчера (`ascs_ui`)

Раздел	Функции
Очередь комплектации	Список маршрутов, поиск, фильтры по статусу, выбор нескольких маршрутов, запуск, пауза, сброс, удаление, импорт заказов
Маршрут	Состав маршрута, заказы, секции, статусы, возвратная тара, подтверждение тары и опта, печать, пауза, сброс
Заказ	Позиции, SKU, секция, ячейка, ящики, штуки, фактическое количество, подтверждение, печать
Оборудование	PTL-модули, контроллеры, дисплеи, световые колонны
Склад	Раскладка продукции, зоны и секции, сотрудники, АРМы
Мониторинг	Тестирование оборудования, состояние индикаторов, состояние оборудования, журнал событий

Раздел	Функции
Печать и очередь	Принтеры, печатные шаблоны, очередь печати, очередь наборки
Система	Настройки, назначение адресов PTL, связки документов, статистика маршрутов, полный сброс
Помощь	Ссылки на документацию, поддержку и сведения о программе

5. Функции модулей оборудования

5.1. PTL API

- HTTP-шлюз к Modbus TCP-контроллерам.
- Включение, выключение, очистка, установка цвета и числа.
- Пакетные команды для нескольких контроллеров.
- Назначение адресов PTL.
- Проверка доступности контроллеров и модулей.
- Приём нажатий и публикация событий.
- Сценарии выполнения задач.
- Демо-режим без физического оборудования.
- Веб-интерфейс с вкладками «Обзор», «Управление», «Настройка», «События», «Сценарии», «Аналитика», «Метрики», «Конфигурация», «API», «О приложении».
- Prometheus-метрики.

5.2. RID API

- HTTP-шлюз к LED-дисплеям по Modbus TCP.
- Вывод трёх строк текста.
- Управление цветом, яркостью и состоянием.
- Автообнаружение дисплеев (ARP-сканирование).
- Импорт дисплеев из CSV.
- История состояний и отладочное чтение регистров.
- Демо-программы.
- Веб-интерфейс и Prometheus-метрики.

5.3. Lighthouse API

- Управление световыми колоннами через HTTP-реле.
- Желаемое состояние в Redis и фоновый reconciler.
- Поддержка нескольких цветов и выходов.
- Пинг реле и обнаружение offline/online.
- История состояний и ошибок.

- Демо-режим с эмулятором реле.
- Веб-интерфейс и Prometheus-метрики.

6. Ограничения и условия эксплуатации

- Комплекс разворачивается в контуре заказчика (on-premise); облачная версия не требуется.
- Для работы с реальным оборудованием необходимы сетевой доступ к контроллерам по Modbus TCP (порт 502) и HTTP-реле.
- Проверочный экземпляр использует эмуляторы и демо-режимы, физическое оборудование не требуется.
- Печать через CUPS требует установленного CUPS-сервера и принтера; в демо-экземпляре доступны формирование, предпросмотр и скачивание документов.
- Встроенная аутентификация АРМ не заменяет сетевую защиту: при размещении в сети рекомендуется reverse proxy с TLS и ограничением доступа.
- Телеметрия включена по умолчанию для модулей оборудования и может быть отключена настройкой; персональные данные не передаются.

7. Сценарий проверки функциональных характеристик

Шаг	Действие	Ожидаемый результат
1	Вход в АРМ под диспетчером	Открывается очередь комплектации
2	Проверка списка маршрутов	Отображаются ДЕМО-1, ДЕМО-2, ДЕМО-3
3	Запуск ДЕМО-1	Заказ 1001 переходит в «Комплектация», PTL 1–3 загораются синим
4	Открытие заказа 1001	Видны позиции, SKU, секция 1-1, ячейки 1–3, количества
5	Ввод фактического количества и подтверждение тары	Статус заказа меняется на «Подтвердите тару и опт» / подтверждён
6	Завершение заказа	Система переходит к заказу 1002
7	Проверка дисплеев	На эмуляторах дисплеев отображается текст текущего заказа
8	Проверка световых колонн	Колонны секции включаются и выключаются
9	Пауза и возобновление маршрута	Состояние сохраняется и восстанавливается
10	Полный сброс	Все маршруты возвращаются в исходное состояние, оборудование гаснет
11	Журнал событий	Отображаются события входа, запуска, подбора и завершения

Шаг	Действие	Ожидаемый результат
12	Статистика маршрута	Отображаются длительность, простои и количество подборов

8. Соответствие реферату свидетельства

Функция из реферата	Реализация
Управление заданиями сортировки и наборки	Очередь, маршруты, заказы, queue engine
Управление информационными дисплеями	`rid_api`, раздел «Дисплеи»
Управление оборудованием PTL	`ptl_api`, раздел «PTL модули»
Управление принтерами и сканерами штрихкодов	CUPS, шаблоны печати; сканеры — режим эмуляции клавиатуры в полях поиска
Печать документов	Маршрутный лист, бланк наборки, итоговый отчёт
Интеграционный API	REST API, OpenAPI, webhooks, WebSocket
Контроль выполнения и статистика	Журнал событий, статистика маршрутов, тепловая карта
Настройка бизнес-логики под специфику склада	Зоны, секции, раскладка, приоритеты, режимы очереди, шаблоны
Аналитика и ABC-анализ	Аналитика маршрутов и тепловая карта; ABC-анализ вынесен в перспективные функции и в проверочном экземпляре не заявляется