

Яничкин Александр Сергеевич

исследователь научной мысли

г. Москва

Янченко Роман Александрович

исследователь научной мысли

г. Москва

Владимиров Никита Сергеевич

исследователь научной мысли

г. Москва

Сироткин Дмитрий Владимирович

исследователь научной мысли

г. Москва

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ СВОБОДНЫХ ЯЧЕЕК НА СТЕЛЛАЖАХ

***Аннотация:** в статье представлен процесс проектирования программно-аппаратного комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек на полках стеллажа для использования в чистом помещении в технологическом процессе по производству микропроцессоров.*

***Ключевые слова:** комплекс, датчик, чистое помещение, микропроцессор, контроллер, автоматизированная система.*

Целью статьи является отображение процесса проектирование программно-аппаратного комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек на полках стеллажа в чистой комнате, который состоит из следующих пунктов:

- 1) проектирование программно-аппаратного комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек на полках стеллажа в чистой комнате;
- 2) выбор необходимой элементной базы для проектирования аппаратной части комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек на полках стеллажа в чистой комнате;

3) проектирование программных модулей для программной части комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек на полках стеллажа в чистой комнате.

Ниже приведена обобщённая структурная схема комплекса (рис. 1).

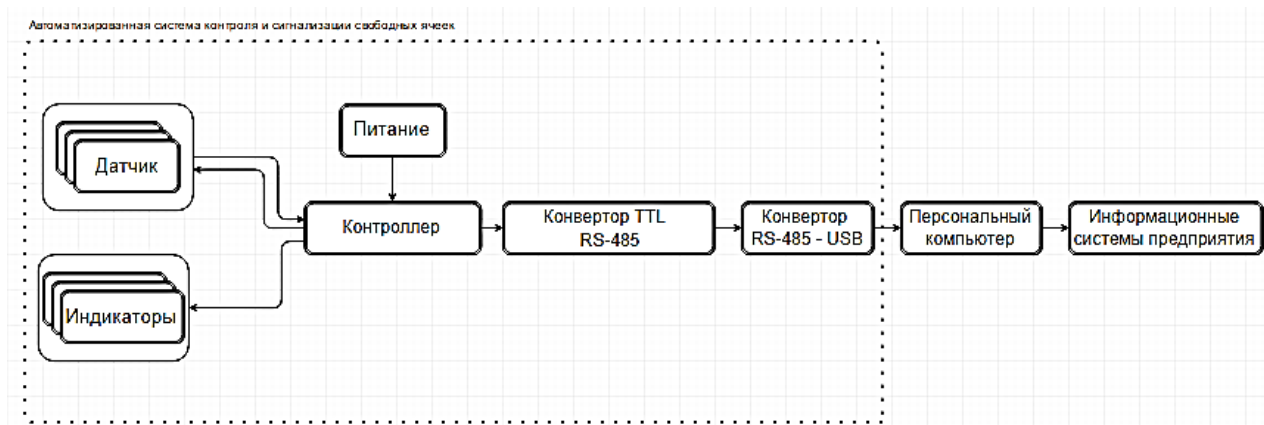


Рис. 1. Структурная схема программно-аппаратного комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек

Для проектирования программно-аппаратного комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек требуется определить следующие ее составные части:

- датчик;
- контроллер;
- индикаторы;
- адаптер питания.

В качестве датчика выбран ультразвуковой датчик, работающий по принципу пьезоэффекта, прямого обнаружения, что означает, что приёмник и передатчик находятся на одной плате. Он предназначен для измерения расстояния от устройства до объекта. Принцип работы датчика строится по принципу сонара.

В качестве контроллера разработан контроллер на базе микроконтроллера ATmega328, микросхеме FT232R, которая отвечает за общение микроконтроллера с компьютером по средству интерфейса USB, а также стабилизатора напряжения KP142EH5A на 5В. В ходе проектирования были также использованы следующие элементы:

Таблица 1

Перечень элементов контроллера

<i>Название</i>	<i>Штук</i>
Микроконтроллер ATmega328	1
Микросхема FT232RL	1
5V стабилизатор KP142EH5A	1
Диод КД243Г	1
Резисторы P1–12 1 кОм	3
Резисторы P1–12 4.7 кОм	1
Резисторы P1–12 10 кОм	2
Керамический конденсатор КМ5 22 пФ	2
Керамический конденсатор КМ5 100 нФ	5
Светодиод КИПД 24	3
Кварцевый генератор 16 МГц	1
Электролитический конденсатор 10 мкФ х 16В	1
Гребенка 2.54 мм (папа)	2
Гребенка 2.54 мм (мама) 6pin	1
Гребенка 2.54мм (мама) 8pin	3
Джампер 2.54мм	2
Разъем USB (тип B)	1
Разъем питания (5.5 х 2.1мм)	1

Контроллер имеет следующие характеристики:

- микроконтроллер ATmega328;
- напряжение питания 5 В;
- входное напряжение (рекомендуемое) 7–12 В;
- входное напряжение (предельное) 6–20 В;
- цифровой ввод-вывод 14 линии (6 из них = ШИМ);
- аналоговый ввод 6 линий;
- постоянный ток на линиях ввода-вывода 40 мА;
- постоянный ток на линии 3.3 В 50 мА;
- flash-память 32кб, 0.5 кб из них использованы для загрузчика;
- SRAM-память 2 кб;
- EEPROM-память 1 кб;
- тактовая частота 16 МГц.

В качестве индикаторов выбраны визуальные индикаторы, а именно светодиоды, из-за своего маленького тока потребления и незначительной мощности при высоком КПД.

Для работы спроектированного контроллера от внешнего источника питания требуется напряжения в диапазоне от 7В до 12В, поэтому в качестве источника питания выбран внешний источник питания на +12В.

В качестве интерфейса контроллер-компьютер был выбран промышленный интерфейс UART стандарта RS-485.

Для связи контроллера с компьютером по данному интерфейсу требуется использовать 2 конвертора:

1. Преобразование TTL уровней в интерфейс RS-485.
2. Преобразование RS-485 в интерфейс USB.

Программные модули состоят из 4 блоков, а именно:

1. Модуль работы с датчиком.
2. Модуль контроля и сигнализации свободных ячеек.
3. Модуль работы с LED-индикаторами.
4. Модуль работы с интерфейсом RS-485.

На рисунке ниже приведён алгоритм работы комплекса (рис. 2).

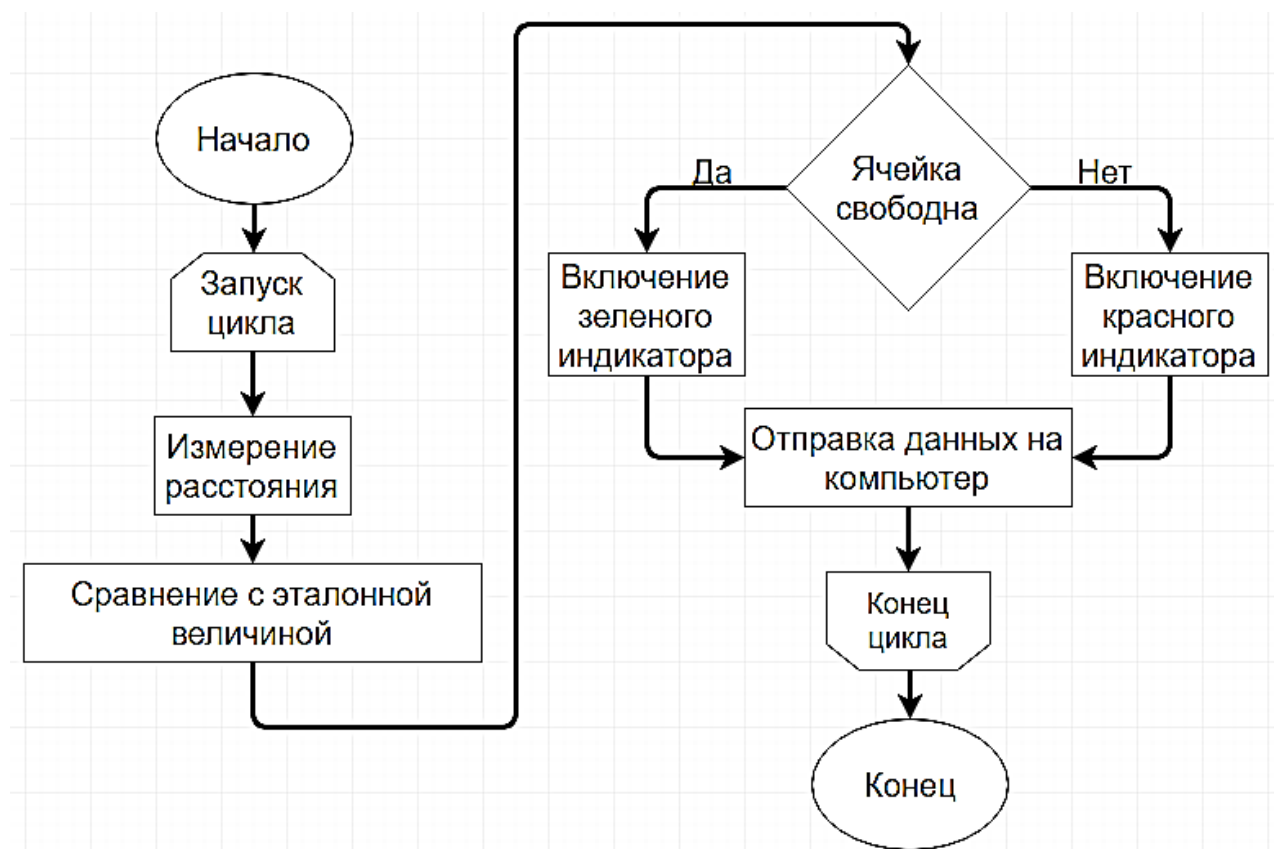


Рис. 2. Алгоритм работы комплекса

В качестве элементов комплекса были выбраны:

1. Датчик: ультразвуковой датчик HC-SR04.
2. Контроллер: контроллер собственного проектирования.
3. Индикаторы: BL-L101PGC.
4. Адаптер питания: B12-1000.
5. Конвертор TTL-RS485: конвертор на базе микросхемы MAX485.
6. Конвертор RS-485-USB: конвертор на базе микросхемы CH340.

В рамках статьи был представлен процесс проектирование программно-аппаратного комплекса контроля и сигнализации свободных ячеек на полках стеллажа для использования в чистом помещении в технологическом процессе по производству микропроцессоров.

Список литературы

1. Труды Костромской Государственной Сельскохозяйственной Академии. Первые шаги в науке. – Вып. 85. – Караваево: Костромская ГСХА, 2016.