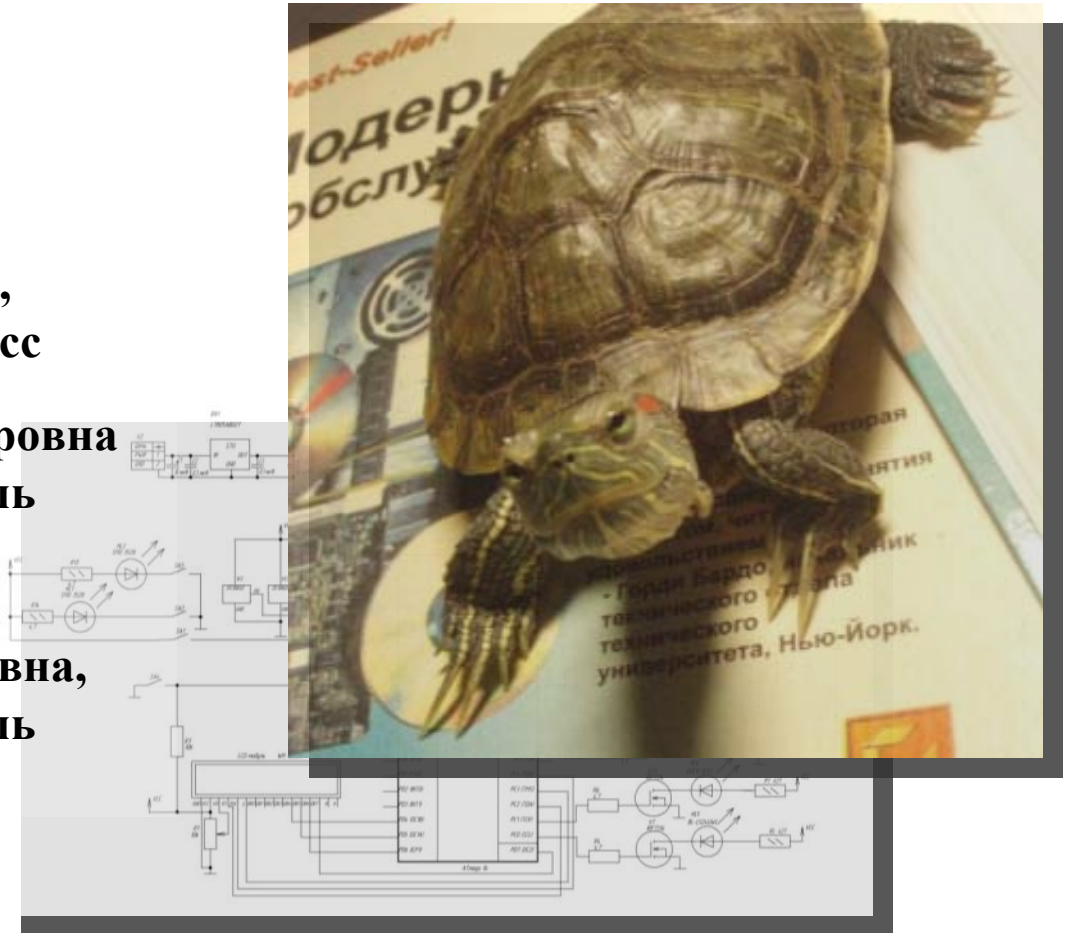


Интеллектуальный акватеррариум для красноухой черепахи

Автор: Кайзер Гайана Оттаровна,
МОАУ СОШ № 38, 10 класс

Руководители: Рогова Евгения Александровна
МОАУ СОШ № 38, учитель
информатики;

Ягода Лариса Александровна,
МОАУ СОШ № 38, учитель
физики



АКТУАЛЬНОСТЬ

Разработка, безусловно, актуальна, так как в наше время многие стремятся завести питомца (и таковым нередко становится красноухая черепаха), но не всегда могут поддерживать постоянство среды обитания животного должным образом.

Создание данного устройства способно избавить пользователя от следующих проблем:

- отсутствие обогревателя со встроенным терморегулятором;
- неудобство и неэстетичность наличия большого количества проводов, обеспечивающих питание устройств, находящихся в акватеррариуме, а также отсутствие сетевых фильтров, рассчитанных на данное количество устройств;
- проблема выхода из строя обогревателя при понижении необходимого уровня воды;
- проблема перегрева, сильной влажности и недостаточной конвекции воздуха в акватеррариуме;
- проблема отсутствия и высокой стоимости ультрафиолетовой лампы;
- нерациональное использование пространства акватеррариума.

Данное устройство может также применяться не только для акватеррариумов, но и для аквариумов и террариумов (в последнем случае возможна работа без датчика уровня жидкости).

Цель проекта и решаемые задачи

Цель проекта заключается в проектировании устройства, способного обеспечить улучшение качества и частичное облегчение ухода за красноухой черепахой в домашнем акватеррариуме.

Решаемые задачи:

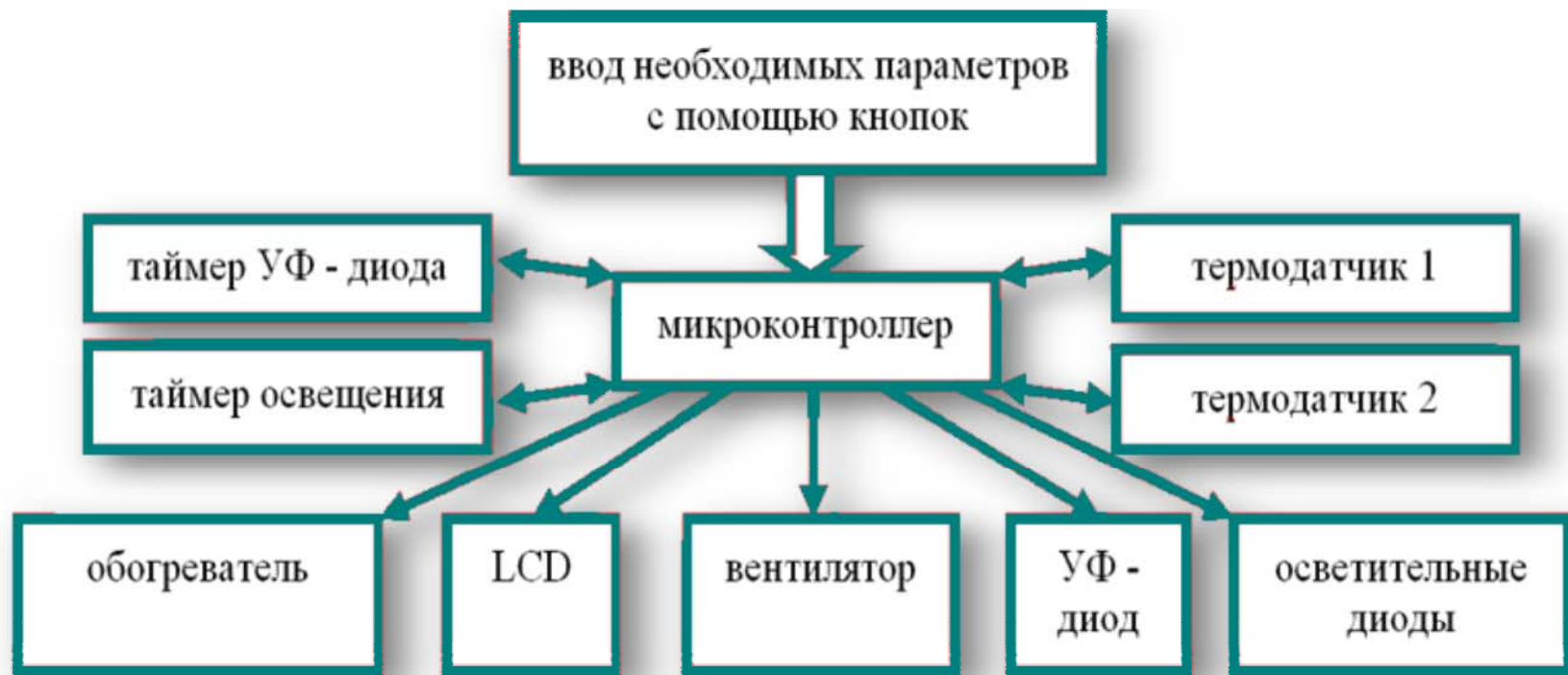
- помощь в поддержке определенного уровня воды (сигнал о недостатке воды);
- поддержка постоянной температуры;
- регулирование освещения (при помощи таймера);
- регулирование ультрафиолетового облучения;
- постоянную температуру воздуха;

Исходя из данных задач, видно, что устройство содержит следующие элементы:

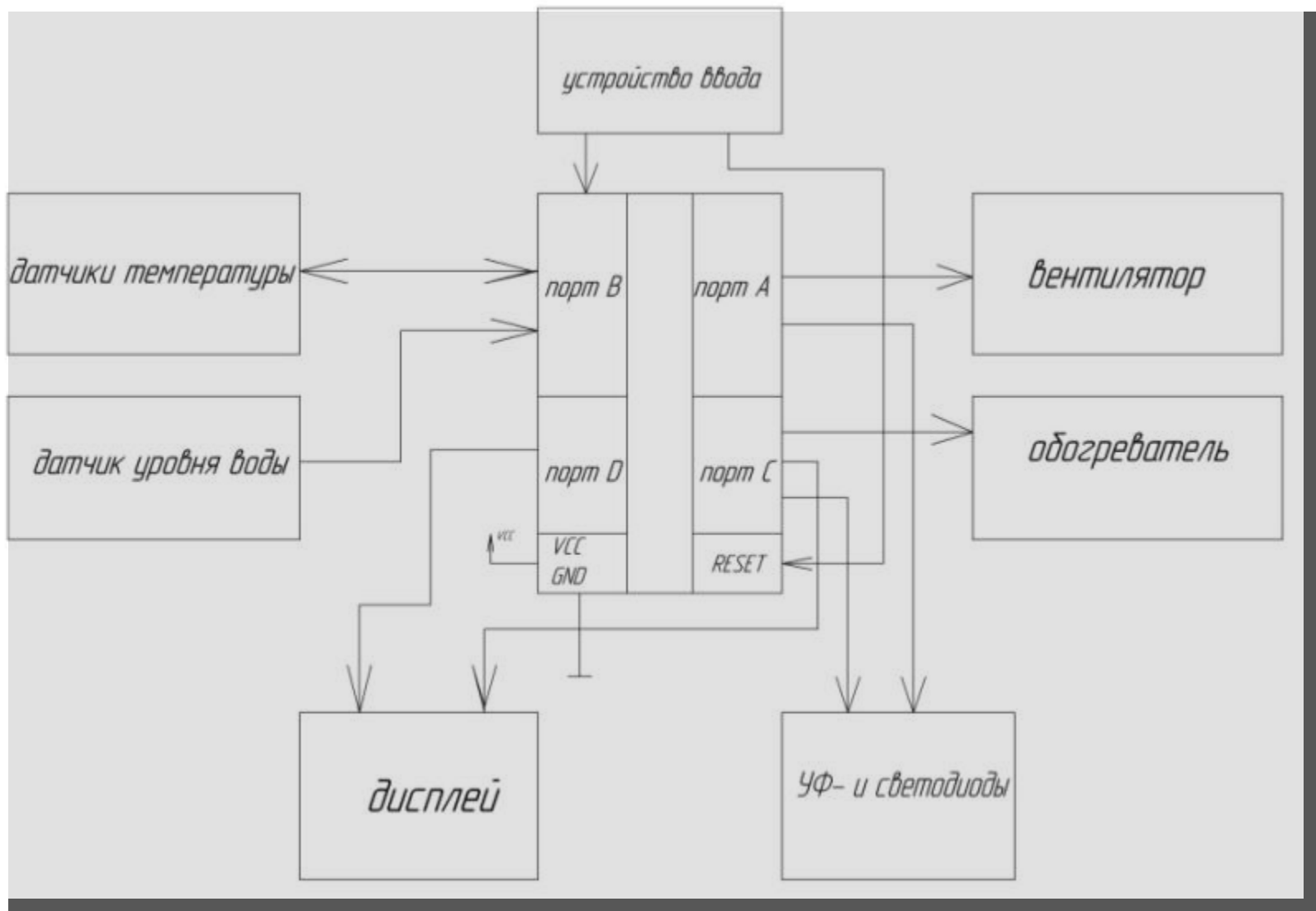
- датчик уровня жидкости;
- термодатик и обогреватель;
- осветительный прибор и таймер, регулирующий время его работы;
- термодатчик и вентилятор;
- источник ультрафиолетового излучения (ультрафиолетовый диод) и таймер, регулирующий время его работы;
- устройства ввода-вывода (кнопки, светодиоды и индикаторы).

Архитектура и компоненты устройства

Главным элементом является микроконтроллер, он управляет обогревателем, осветительной системой, источником УФ-облучения и вентилятором; ведет обмен информацией с двумя термодатчиками, датчиком уровня воды и таймерами; ввод информации осуществляется с помощью клавиатуры, а вывод с помощью LCD-модуля.



Принцип работы устройства



Датчики и исполнительные устройства

Устройство содержит 3 датчика:

- датчик температуры жидкости;
- датчик температуры воздуха;
- датчик уровня жидкости.

Данные с датчиков передаются к микроконтроллеру, который в свою очередь осуществляет управление исполнительными устройствами в соответствии с программой.

Исполнительными устройствами являются:

- обогреватель;
- вентилятор;
- система подсветки;
- источник УФ-излучения.

Пример

В качестве примера приведен принцип работы датчика температуры.

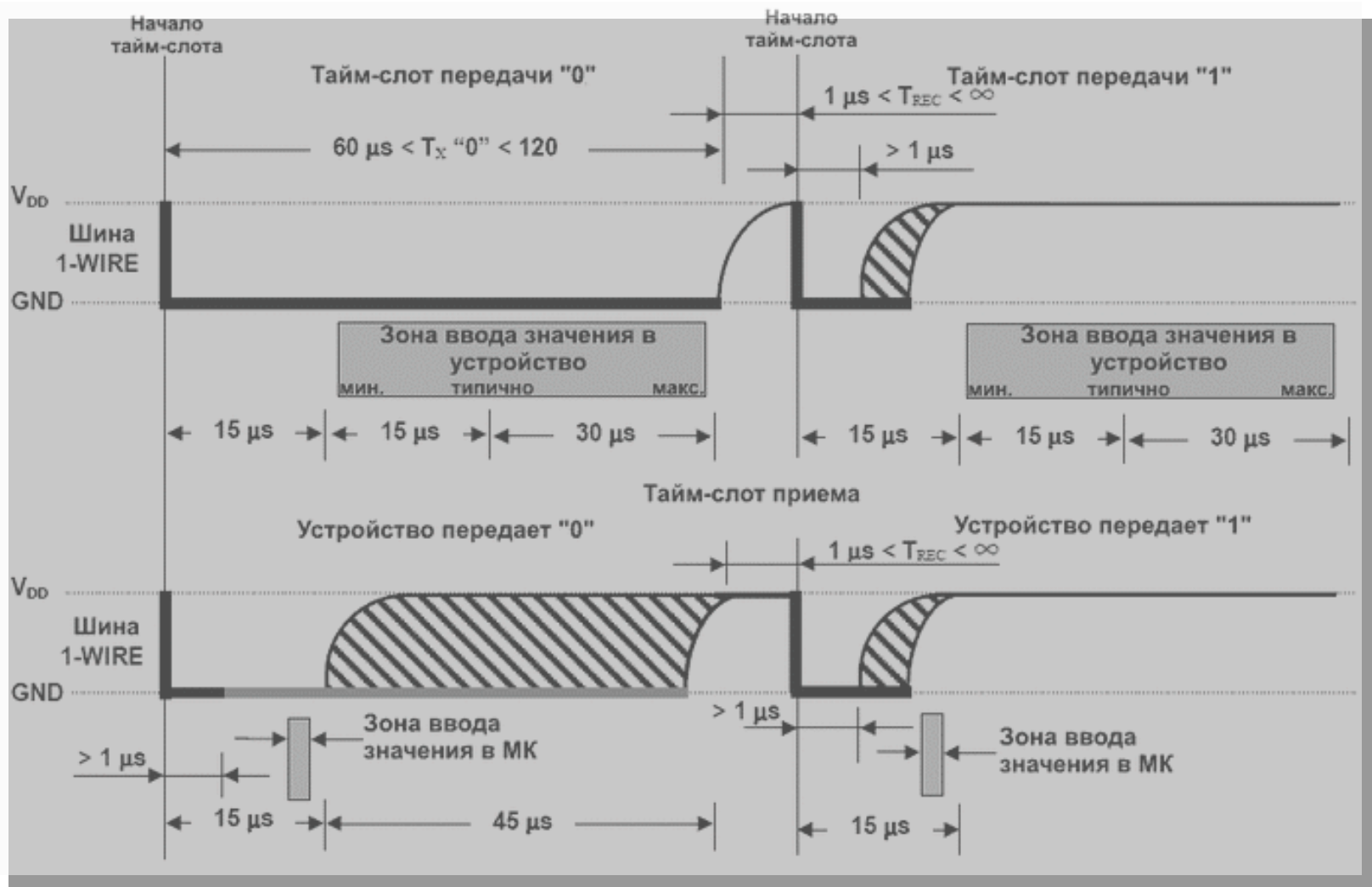
DS18B20 обменивается данными по 1-Wire шине и при этом может быть как единственным устройством на линии, так и работать в группе. В данном случае группа из двух термодатчиков.

Интерфейс 1-Wire разработан фирмой Dallas Semiconductor. Преимущества данного интерфейса:

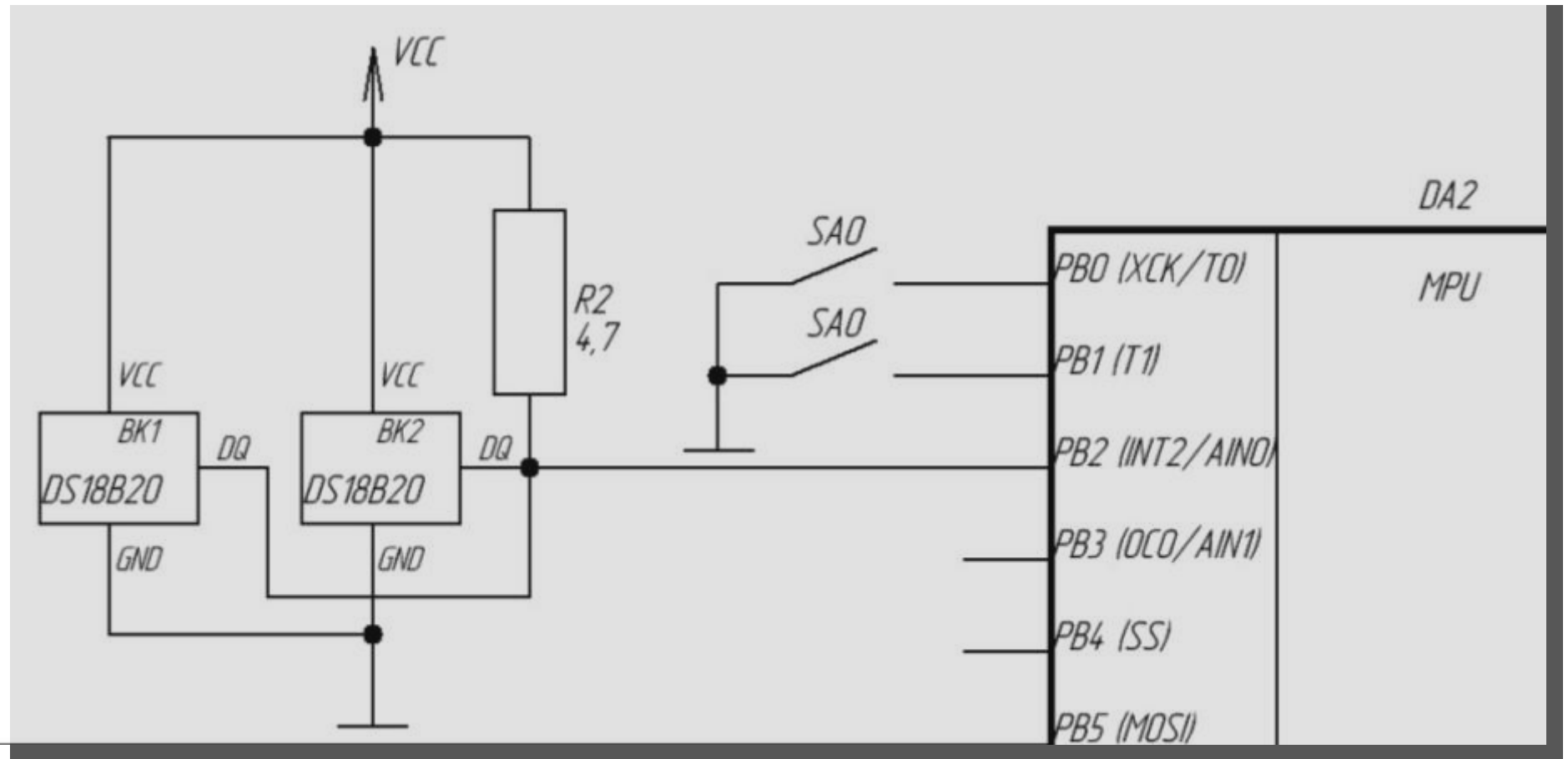
- малого количества выводов МК (микроконтроллера), требующихся для подключения практически неограниченного количества микросхем: двусторонний обмен требует всего 1 линию;
- ассортимент устройств с этим интерфейсом весьма широк;
- протокол обмена по этому интерфейсу очень прост и легко реализуется программно практически на любых МК.

Временные диаграммы тайм-слотов

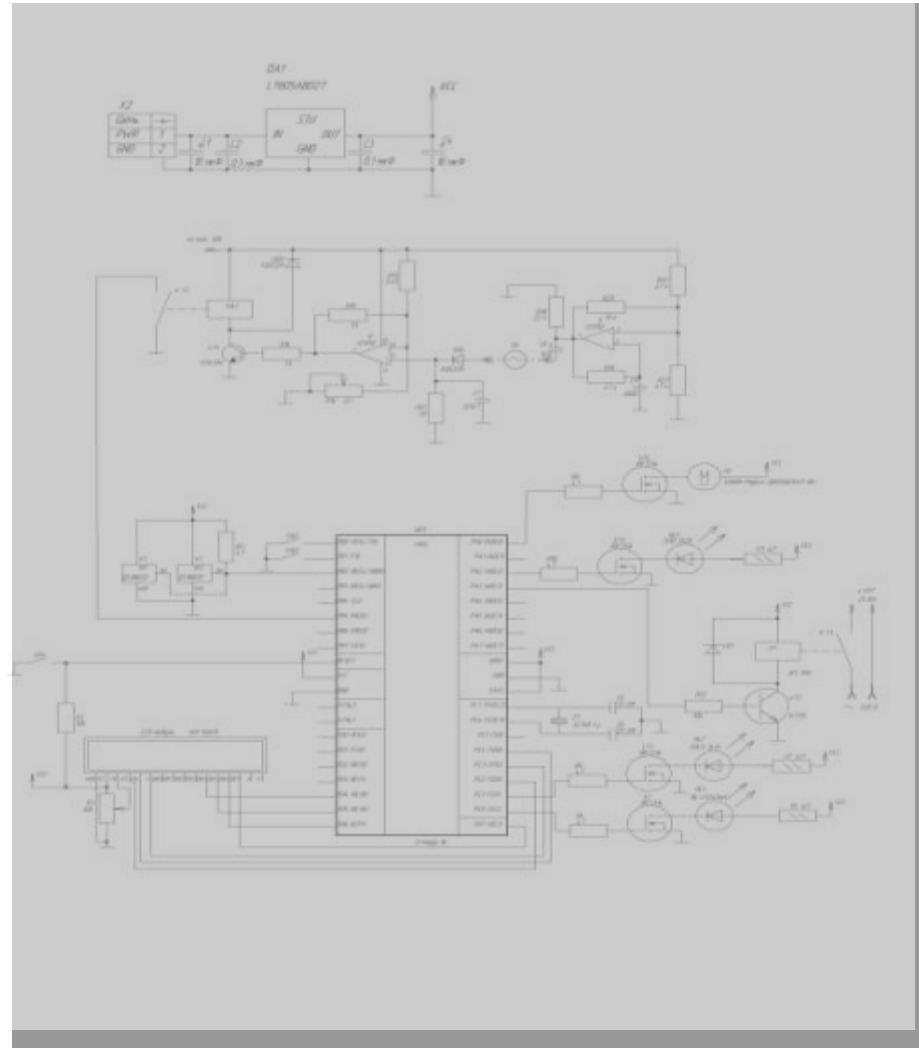
(вверху показаны тайм-слоты передачи от МК, внизу - приема от устройства, заштрихованная область - это область "нарастания" уровня в шине 1-Wire, которая зависит от емкости линии и сопротивления подтягивающего резистора)



Пример подключения термодатчика



Принципиальная электрическая схема

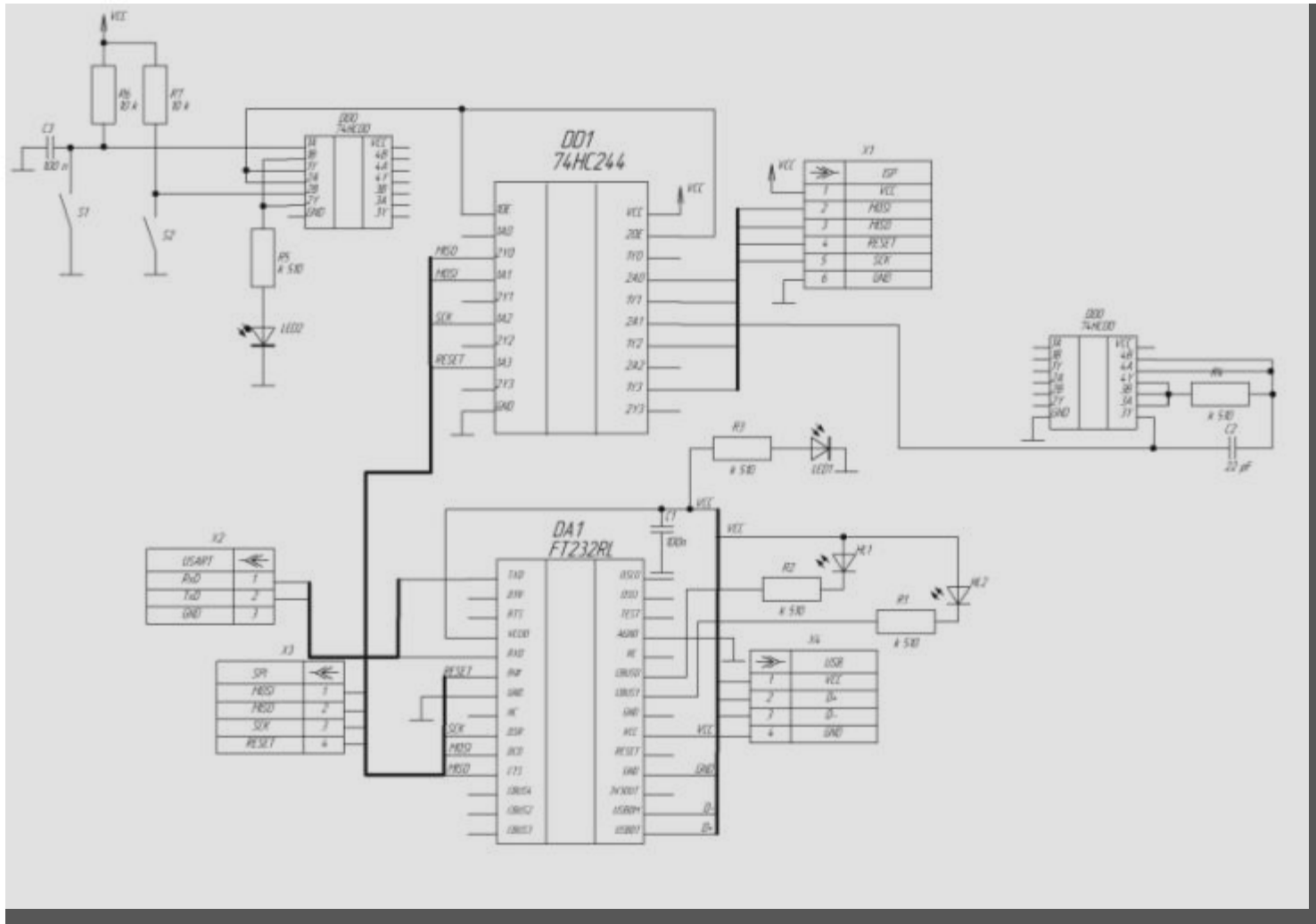


Программирование микроконтроллера

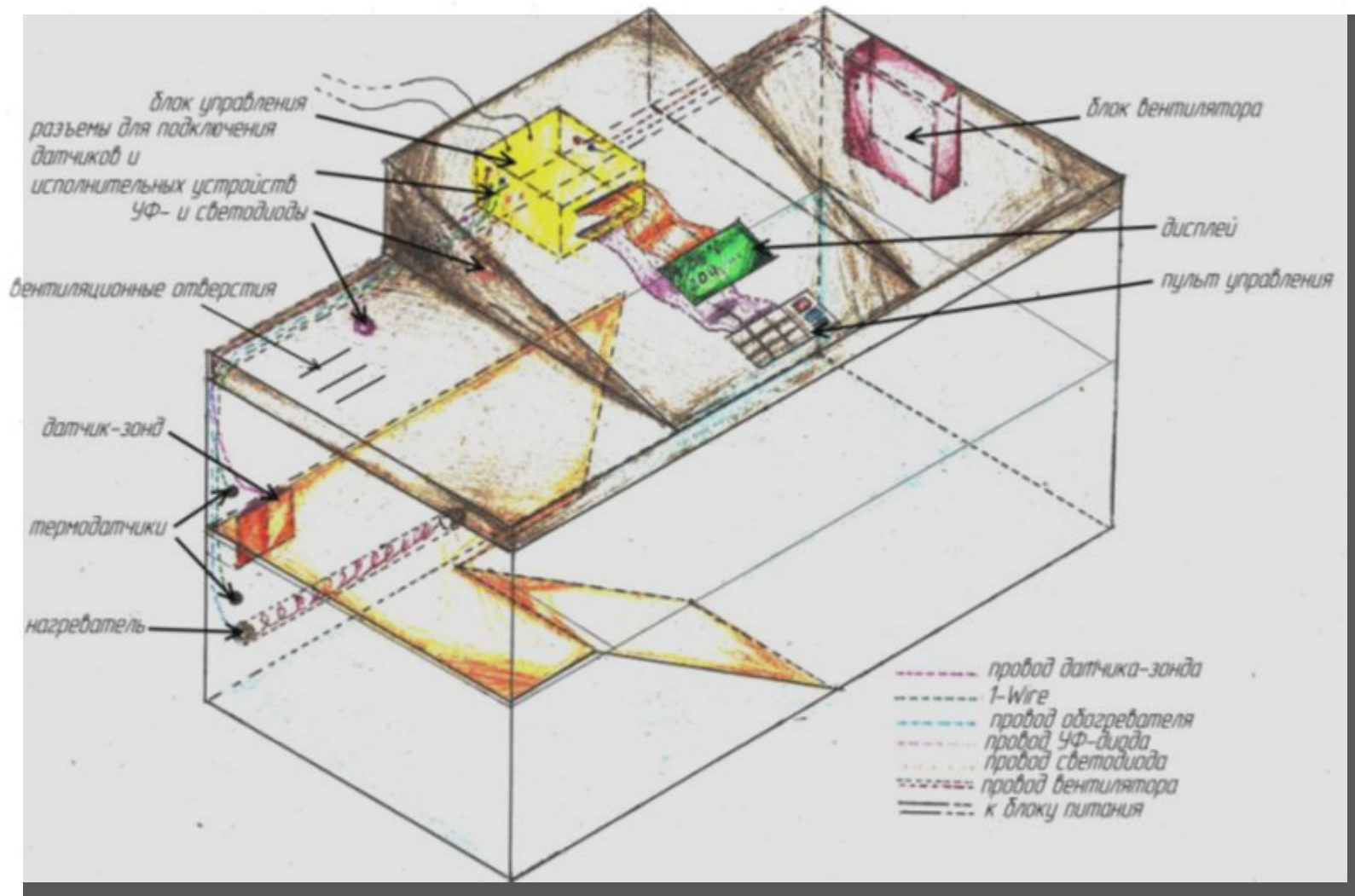
Для программирования микроконтроллеров часто используются программаторы, подключаемые к LPT- или COM-порту (самый простой — «схема Громова»), но, в связи с постепенным выходом из употребления таких портов, на смену приходят USB-программаторы, в основном находящиеся под управлением микроконтроллера.

Однако существует прямое управление выводами какого-либо порта (Bitbang) через USB-порт, но для этого необходима микросхема-конвертер USB-UART FT232R у которой доступен Bitbang-режим не через виртуальный COM порт, а напрямую через драйвер FTDI.

Схема скоростного AVR USB программатора на FT232RL



Расположение элементов в акватеррариуме



Исследование возможностей устройства

Необходимо протестировать устройство при изменении параметров среды акватеррариума:

- повышение и понижение температуры воды посредством добавления воды с существенно отличающейся от идеального значения температурой, т.е. находящейся между температурными порогами, (для проверки реакции устройства) и со значением температуры мало отличным от идеального (для проверки точности прибора);
- понижение уровня воды;
- повышение температуры окружающей среды;
- установка значения времени работы осветительной системы и ультрафиолетового диода и проверка при помощи часов/секундомера.

Исследование возможностей устройства

На данном этапе устройство «Интеллектуальный акватеррариум для красноухой черепахи» находится в стадии разработки, поэтому невозможно провести эксперимент.

Пока что реальна предварительная сборка, а также, тестирование отдельных узлов устройства. После проведения эксперимента будет проведено сравнение полученных данных с ожидаемыми (идеальными), вычислена погрешность в работе и сформулирован вывод о технических характеристиках устройства. В случае получения неудовлетворительных данных появится необходимость в анализе программной и аппаратной частях устройства с целью выявления и устранения ошибок.

Результаты работы

Результат работы заключается в создании единого устройства, управляемого одним микроконтроллером и способного заменить целую группу отдельных приборов, что позволит существенно облегчить уход за черепахой и сделает систему контроля за акватеррариумом проще и компактнее.

Устройством является готовая конструкция, которая уже сейчас может быть активно использована как в любительской практике, так и в зоомагазинах и зоопарках. Также данное устройство может применяться и в террариумах с возможным изменением конструкции обогревателя, программным изменением значений температур и времени УФ-облучения, либо с отключением одного из элементов.

Демонстрация



Вопросы

