

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.
Калашникова»
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»)
Кафедра «Радиотехника»

Выпускная квалификационная работа

на тему: «Разработка многоканального термометра с обменом данными
по радиоканалу»

Студент

Зайцев М.И.

Руководитель

Сидорина В.А.

Ижевск 2022 г.

Цели и задачи

Цель работы: разработка системы, позволяющей производить измерение температуры в нескольких точках с возможностью передачи по радиоканалу для визуализации и подключения к системам АСУ.

Основные задачи:

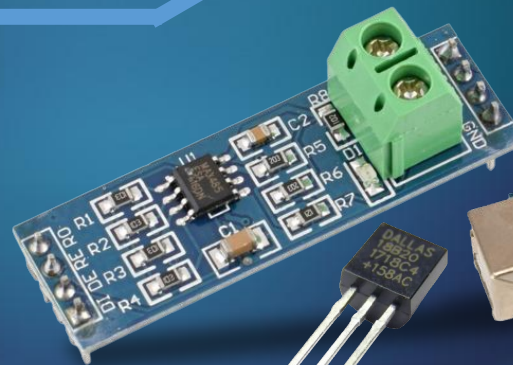
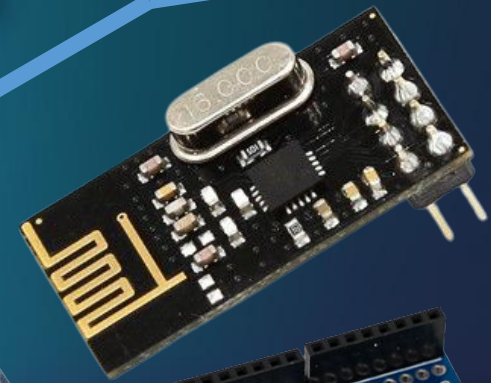
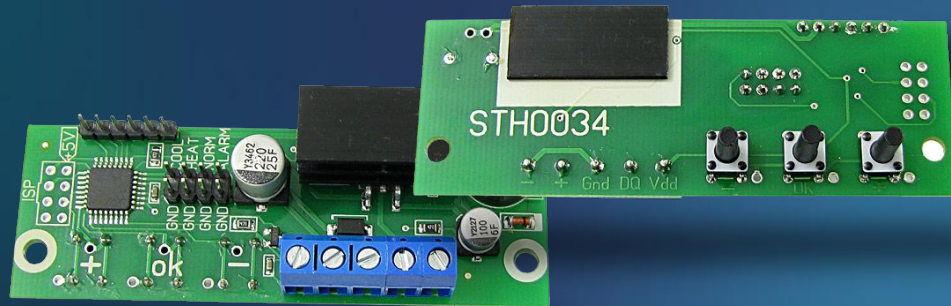
- Анализ существующих технических решений
- Анализ имеющегося на предприятии оборудования
- Разработка структурной схемы модулей
- Разработка принципиальной электрической схемы
- Разработка программного обеспечения
- Создание и испытание прототипа



Выбор элементной базы

Были рассмотрены и изучены устройства нескольких производителей. По результатам выявлены недостатки:

- Недостаточная информативность
- Только проводная коммуникация
- Высокая стоимость

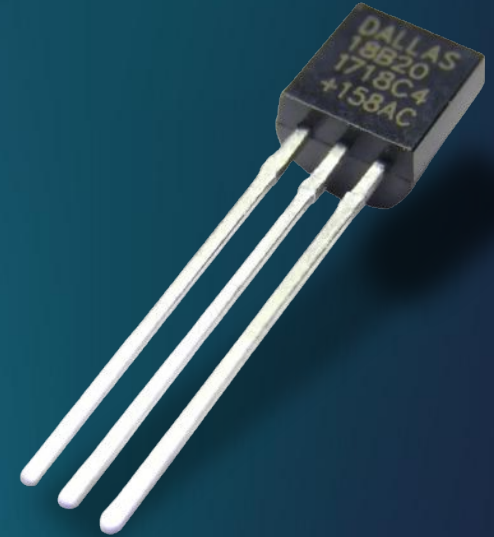
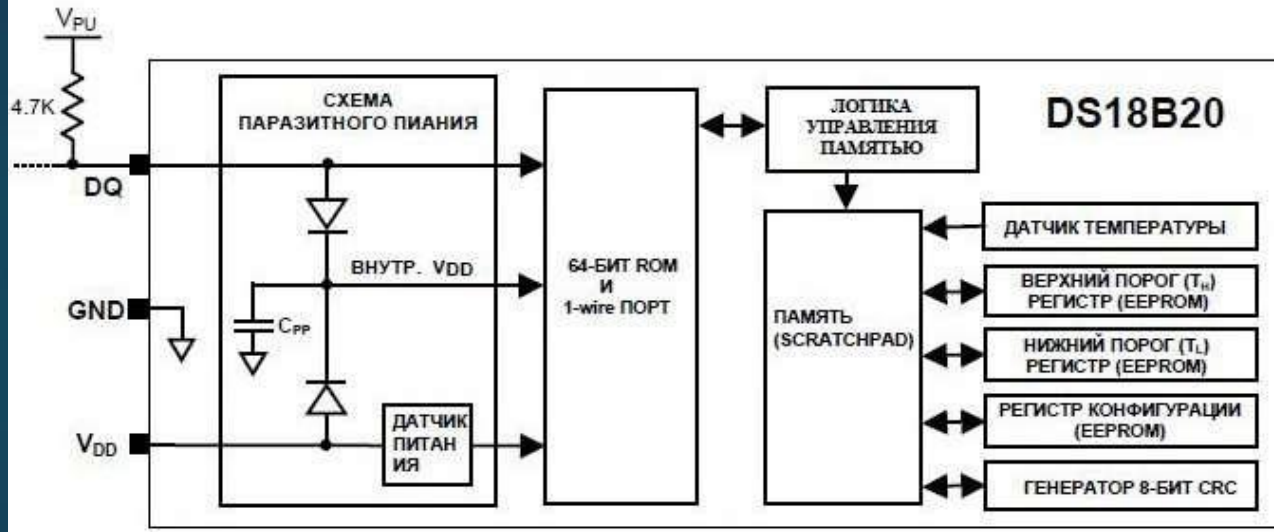


На основе полученных данных выбраны:

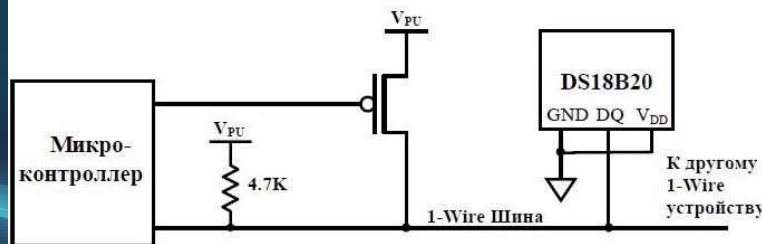
- Термодатчик DS18B20
- Радиомодуль NRF24L01
- Микроконтроллер ATmega328
- Проводной интерфейс TTL-RS485 (MAX485)

Структурная схема цифрового термометра DS18B20

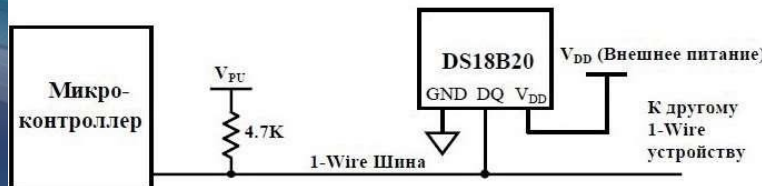
Блок-схема DS18B20



Режим "паразитного питания" DS18B20

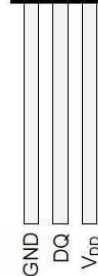


Режим питания с внешним источником



DALLAS
18B20

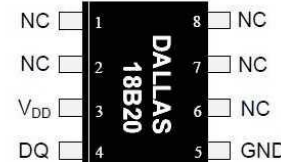
1 2 3



(ВИД СНИЗУ)

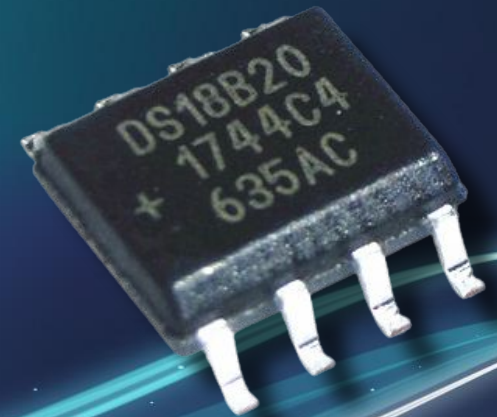
TO-92

(DS18B20)

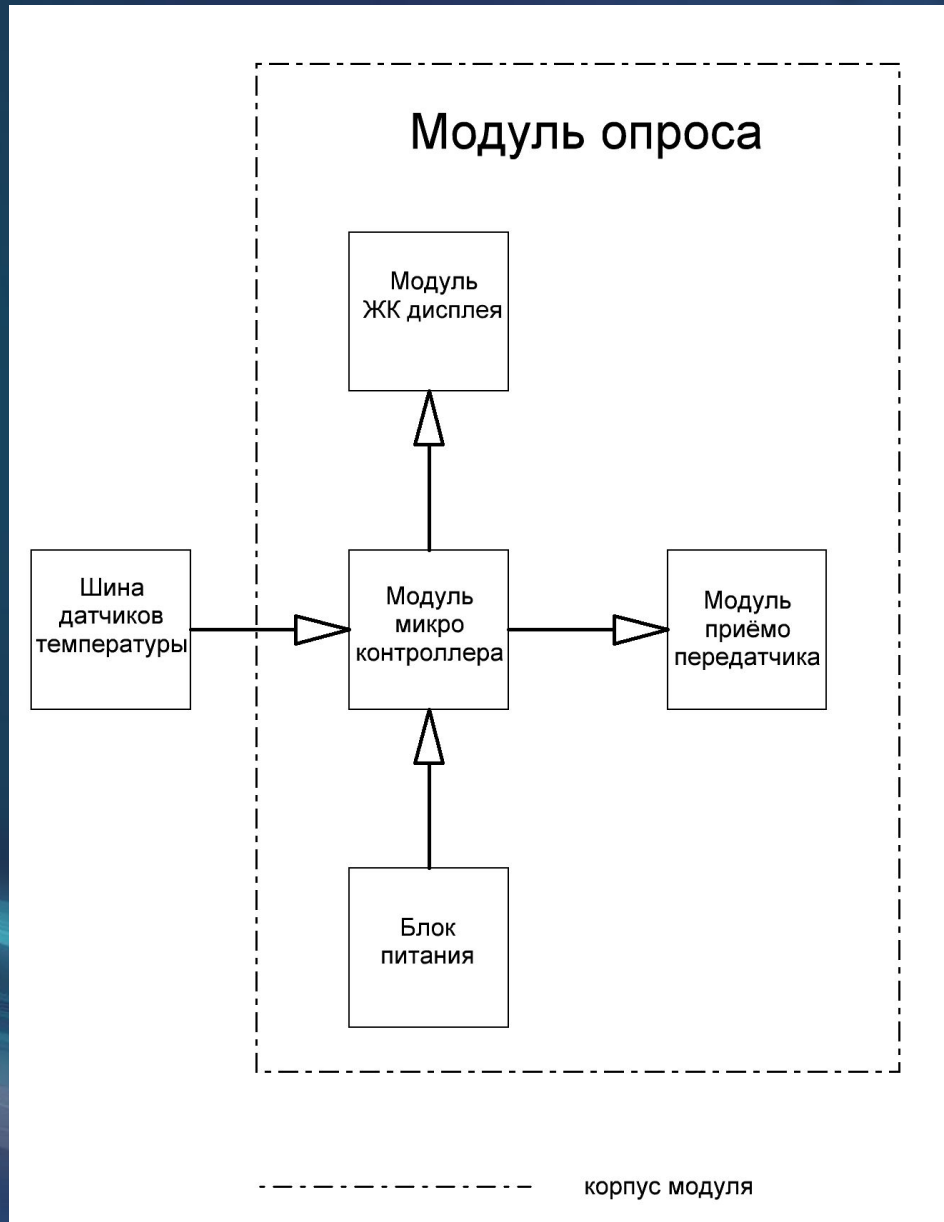


8-pin 150-mil SOIC
(DS18B20Z)

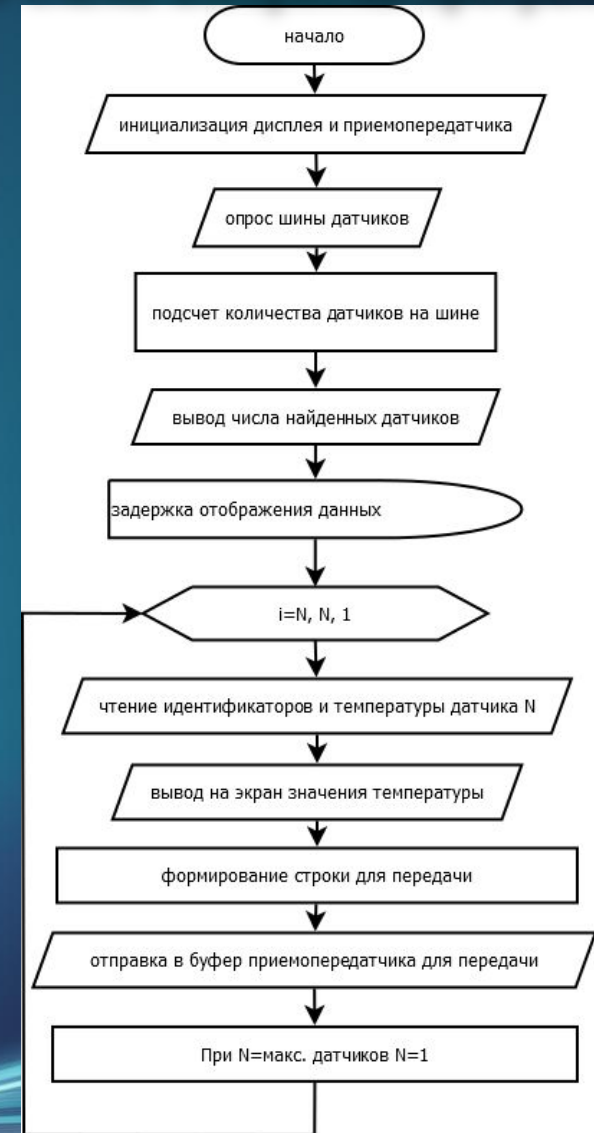
GND - Общий провод
DQ - Данные (вход/выход)
 V_{DD} - Питание
NC - Не подключен



Функциональная схема модуля опроса датчиков температуры

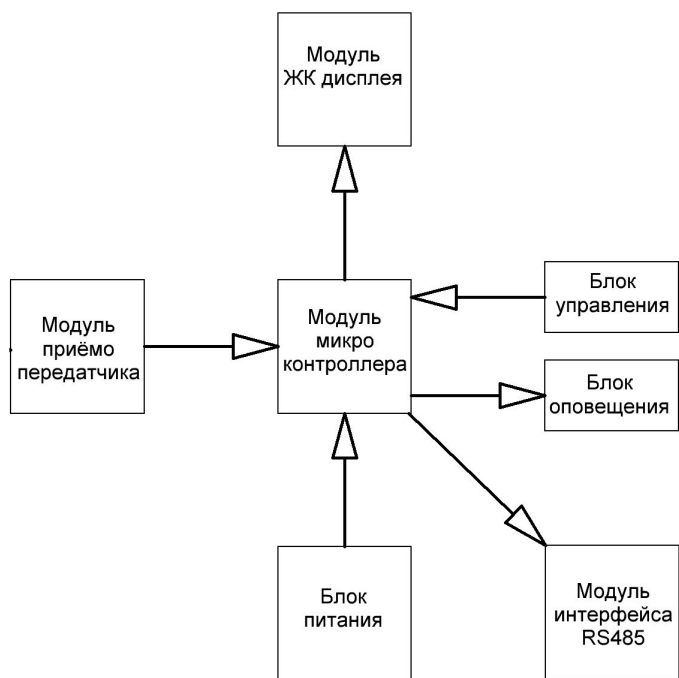


Блок-схема алгоритма программы



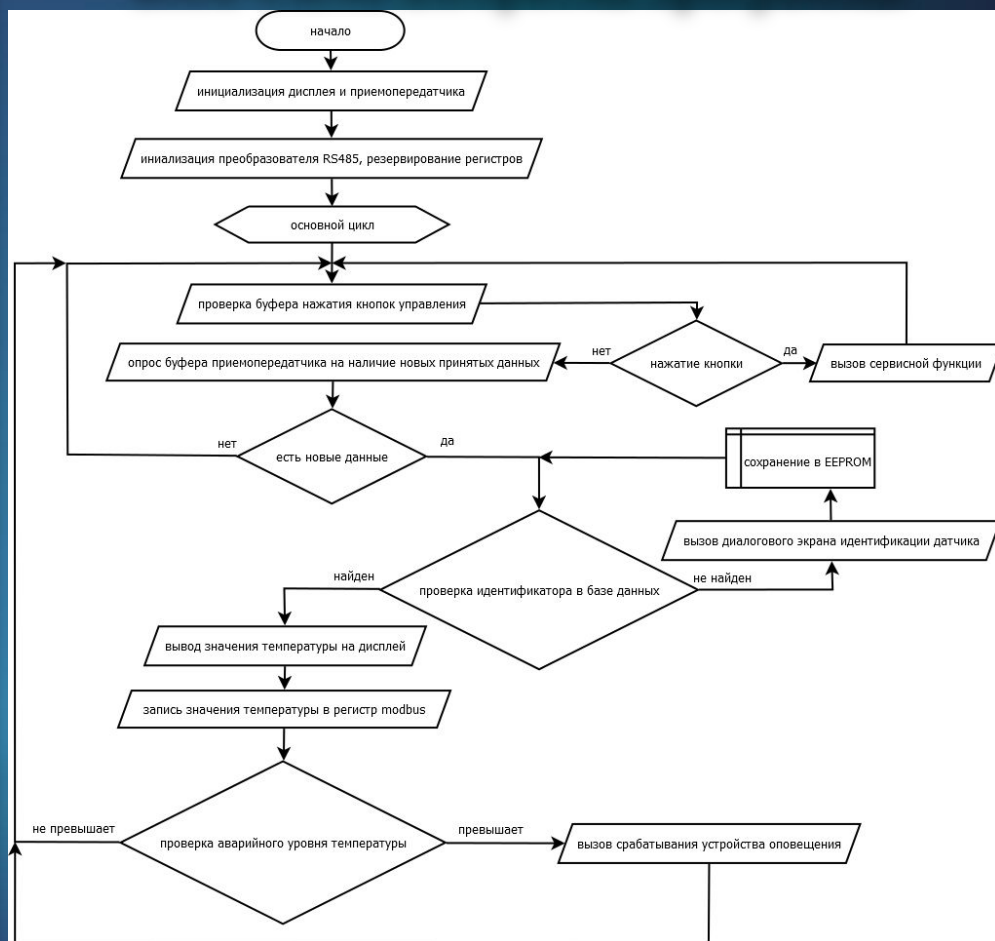
Функциональная схема модуля приёма и обработки

Модуль обработки данных

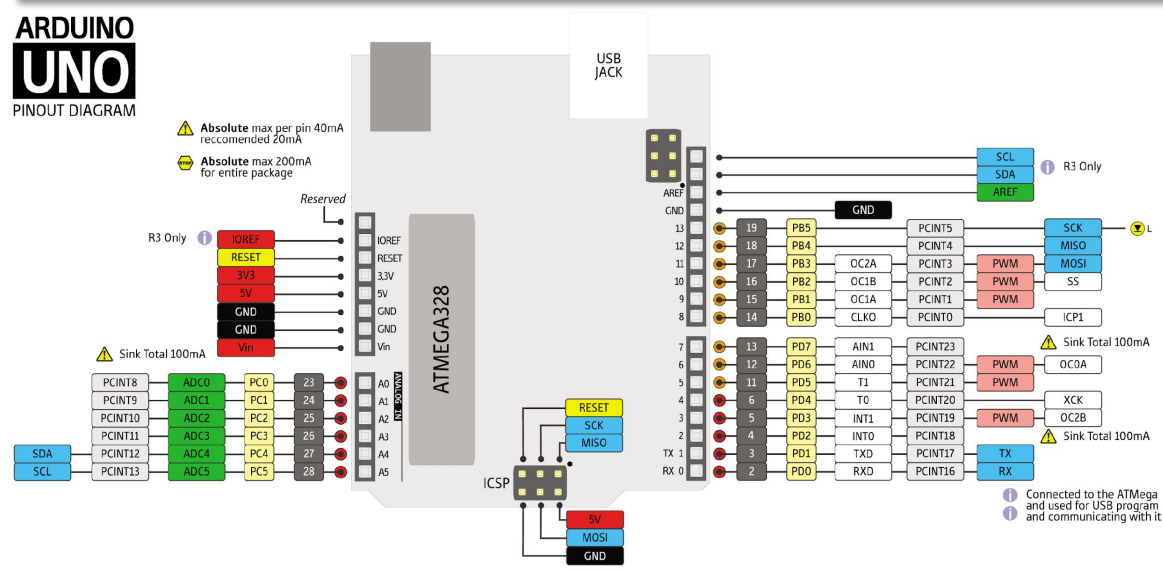
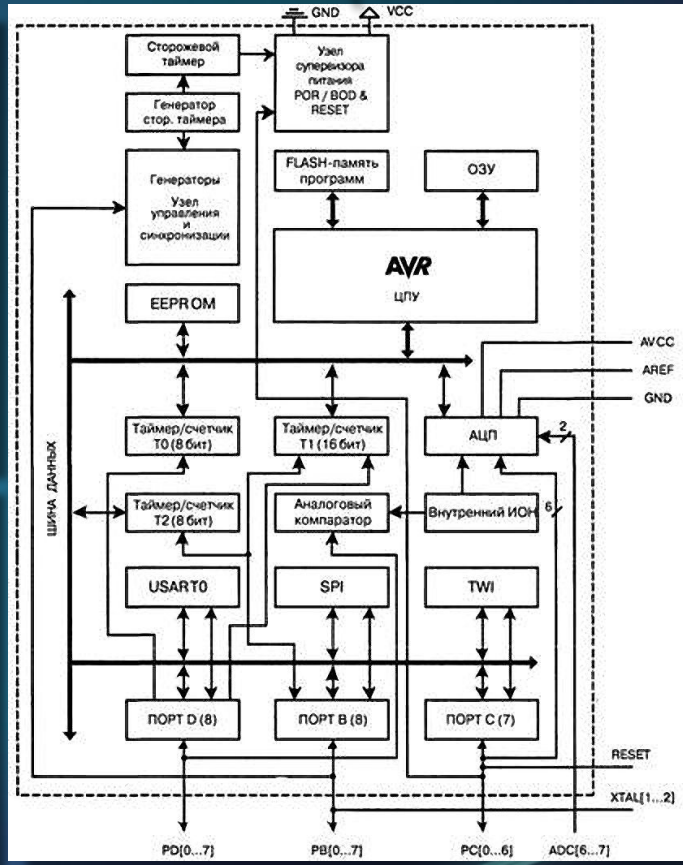
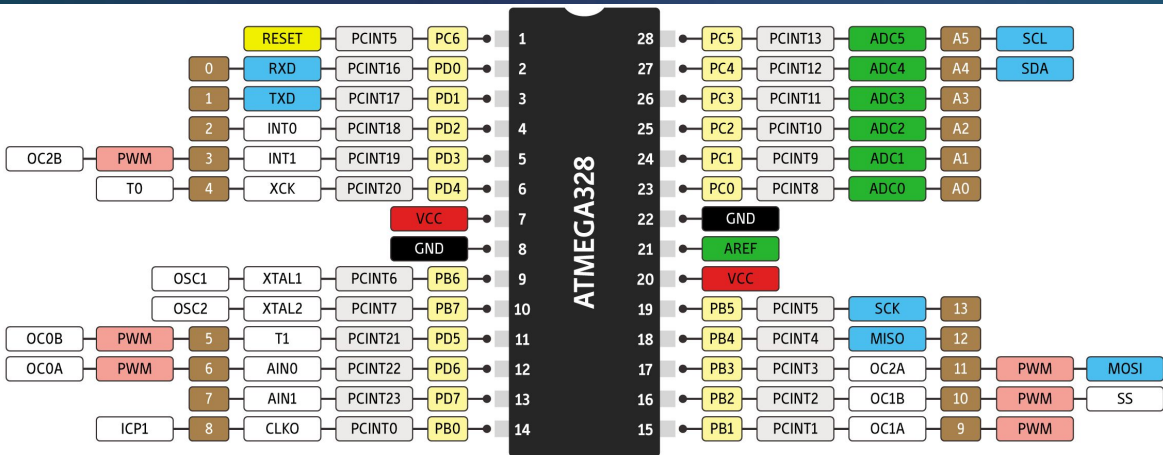
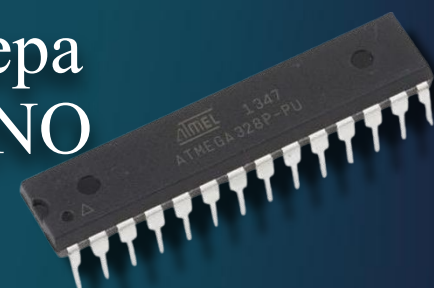


корпус модуля

Блок-схема алгоритма программы



Структурная схема микроконтроллера ATMEGA328 и платы ARDUINO UNO



ATMEGA328 PIN FUNC	ARDUINO PIN
GND	ARDUINO PIN
POWER	ARDUINO PIN
CONTROL	ARDUINO PIN
PHYSICAL PIN	ARDUINO PIN
PORT PIN	ARDUINO PIN
DIGITAL PIN	ARDUINO PIN
ANALOG-RELATED PIN	ARDUINO PIN
PWM PIN	ARDUINO PIN
SERIAL PIN	ARDUINO PIN

Схема электрическая принципиальная модуля опроса датчиков температуры

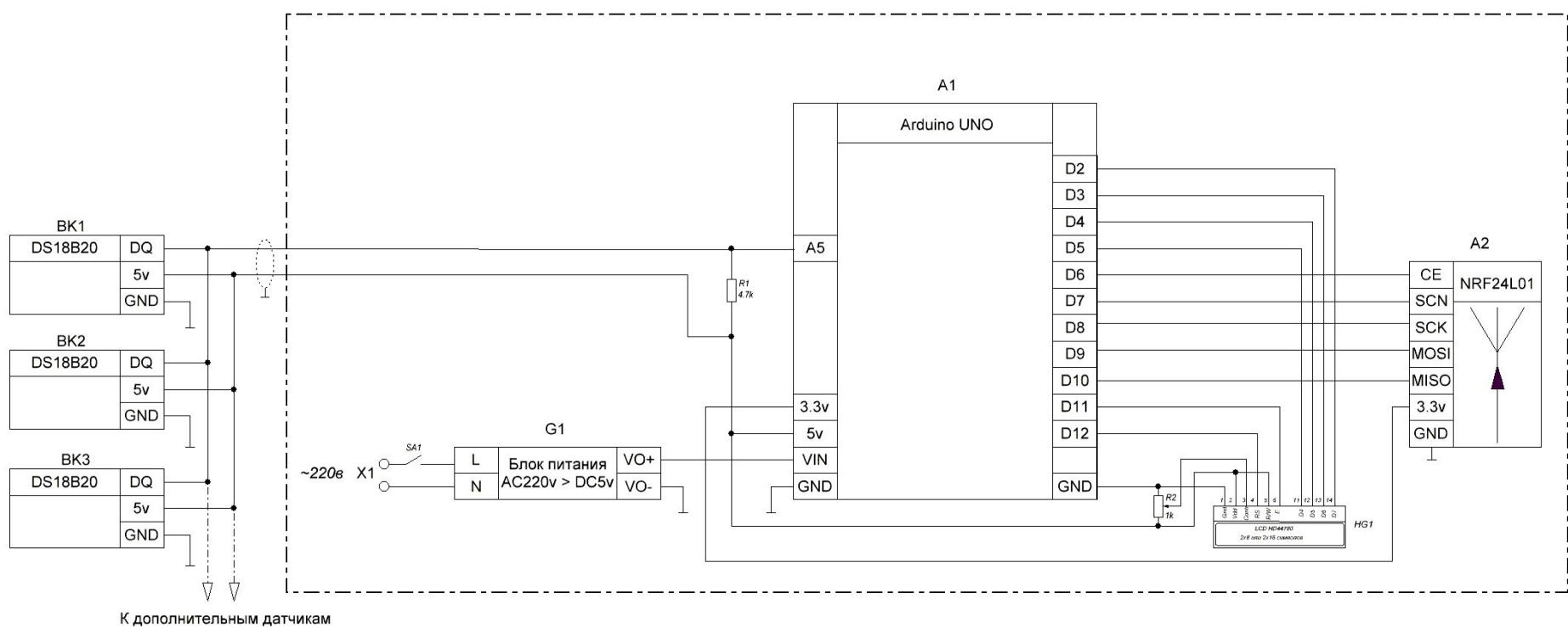
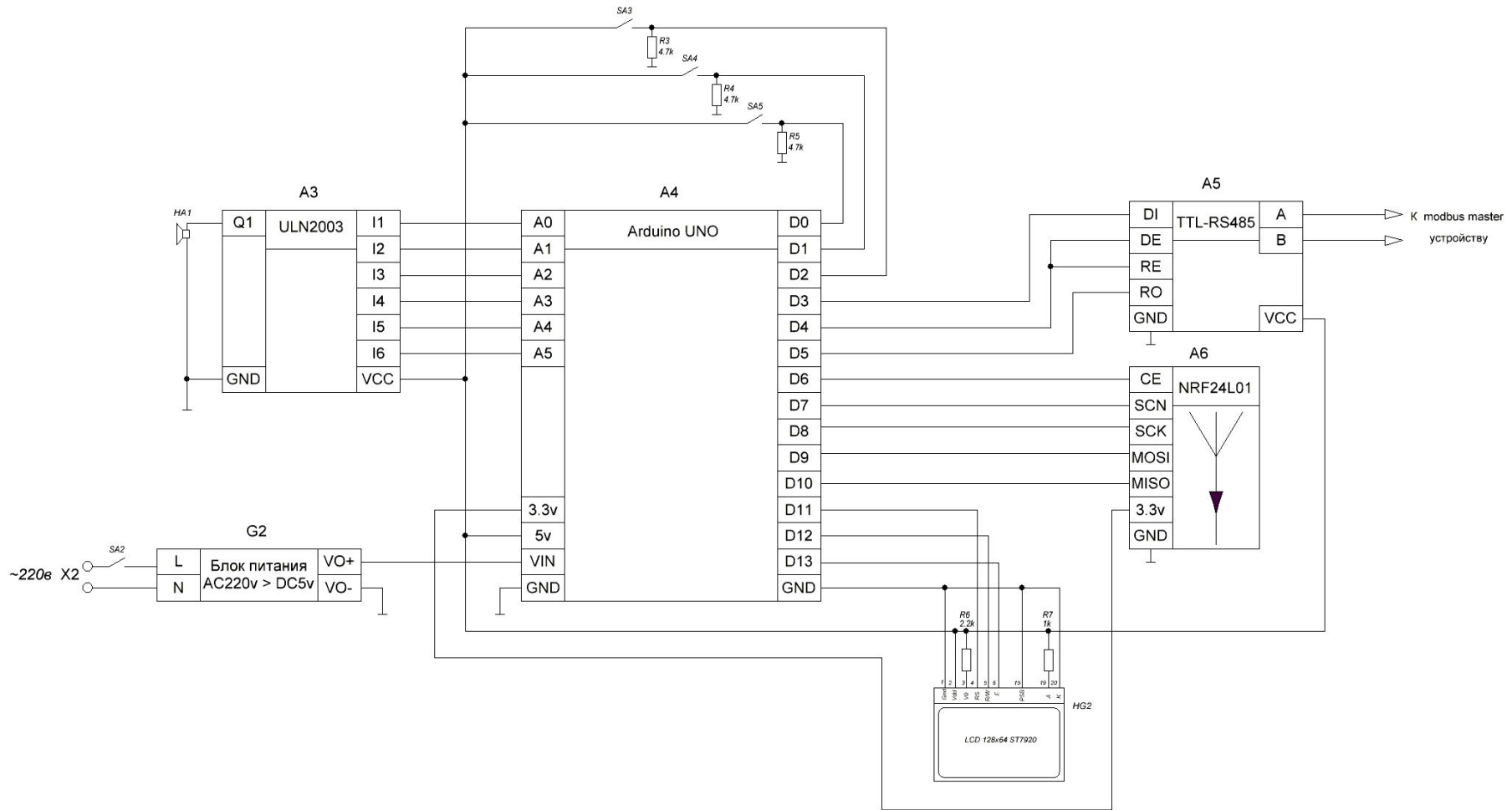
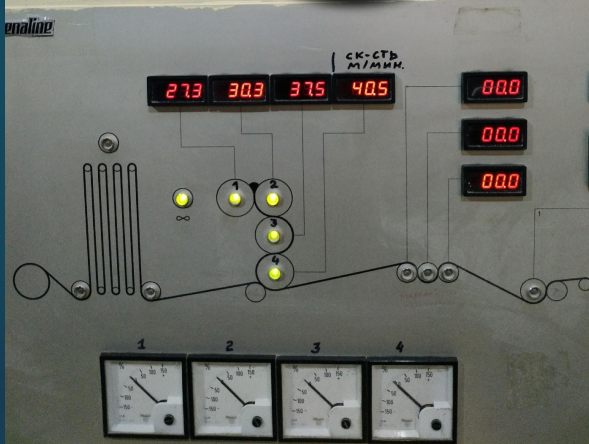
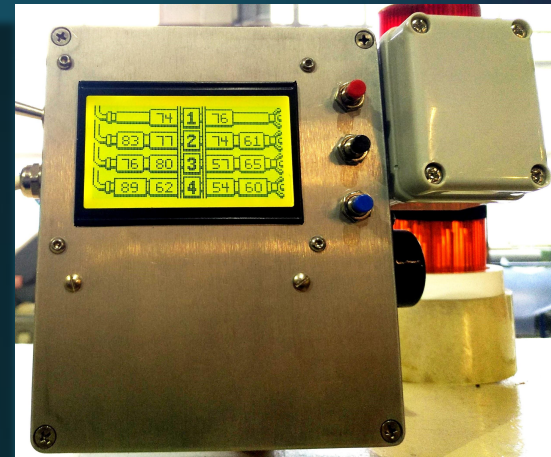
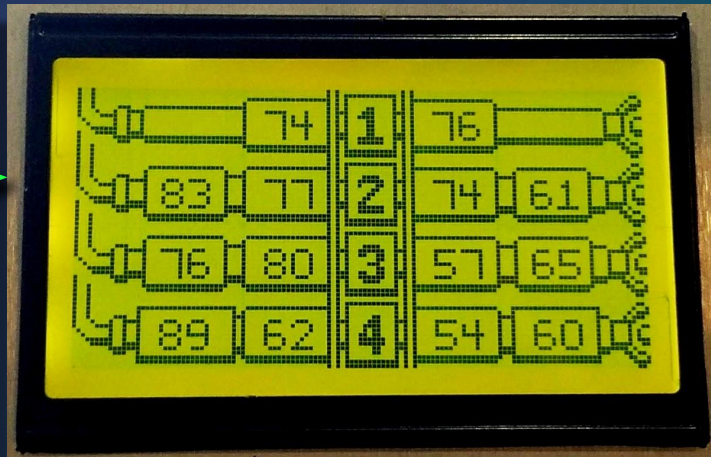


Схема электрическая принципиальная модуля приёма и обработки данных.



Демонстрация работы прототипа



369.5

142.9

Температура после втулок/подшипников

Сторона нагрева	Валок	Сторона привода
80	Втулка 1	Втулка 79
84	Втулка 2	Втулка 80
79	Подш. 3	Подш. 64
77	Втулка 4	Втулка 71
74	Подш. 1	Подш. 60
70	Втулка 2	Втулка 63
84	Подш. 3	Подш. 62

Температура после втулок/подшипников

Сторона нагрева	Валок	Сторона привода
80	Втулка 1	Втулка 79
84	Втулка 2	Втулка 80
79	Подш. 3	Подш. 64
77	Втулка 4	Втулка 71
74	Подш. 1	Подш. 60
70	Втулка 2	Втулка 63
84	Подш. 3	Подш. 62

Т/н валок 1 184

Т/н валок 2 183.1

Т/н валок 3 181

Т/н валок 4 183.5

Добавить ко всем уставкам по 1.0

Изменение величины добавки 1.0

Архив

Стабилизатор Вкл. Выкл.

Данные датчика 1011

Данные в диапазоне 1011

Текущее положение 963

Установить значение как целевое, после выбора высоты стабилизации

Изменение ширины границ стабилизации

Внутренняя граница 16

Внешняя граница 32

14:41:00
04.02.2022

Заключение

Цель выпускной квалификационной работы: разработка устройства для измерения температуры в нескольких точках объекта. По итогам анализа существующего оборудования было принято решение о разработке новой системы, что позволило решить все задачи технического задания и повысить уровень автоматизации.

В процессе разработки были:

- ✓ Произведен анализ оборудования и интерфейсов обмена данными;
- ✓ Выбраны протоколы для взаимодействия с внутренними модулями и внешними системами;
- ✓ Разработана функциональная и электрическая принципиальная схемы;
- ✓ Разработан алгоритм, составлены блок-схемы, написано программное обеспечение для МК;
- ✓ Создан прототип и произведен монтаж датчиков и панелей;
- ✓ Проверена работа прототипа в реальных условиях;
- ✓ Произведена интеграция в системы диспетчеризации, созданные на производстве.

Спасибо за внимание!

The background of the slide is a dark blue gradient. At the bottom, there are several glowing, wavy lines in shades of light blue and cyan, creating a sense of motion and depth.