

# Техническое задание на разработку программы для микроконтроллера температурного регулятора.

## Описание устройства

Устройство предназначено для управления системой отопления небольших потребителей путем поддержания температуры в контуре отопления.

К устройству подключены 4 датчика температуры на микросхеме DS18B20 и 4 малогабаритных реле, для управления используются 4 механических кнопки, для индикации используется OLED I2C дисплей, для возможности изменения прошивки используется UART порт.

Датчик температуры №	Назначение
1	Температура улицы
2	Температура подачи
3	Температура обратки
4	Температура ГВС

Реле №	Назначение
1	Кран больше
2	Кран меньше
3	Насос отопление
4	Насос ГВС

## Основные функции

1. Измерение температуры при помощи датчиков на микросхеме DS18B20.
2. Опрос 4ех механических кнопок
3. Отображение информации на OLED I2C дисплее
4. Управление 4мя малогабаритными реле
5. Использование RTC с внешним часовым резонатором на 32786 Гц.
6. Использование Low Power режима микроконтроллера, для сохранения RTC при выключении питания.
7. Вычисление необходимого задания температуры для регулятора от текущей температуры на улице и заданных коэффициентов.
8. ПИ( либо какой другой) регулятор для управления краном.
9. Дискретный регулятор для управления насосом ГВС
10. Сохранение необходимых данных в ЕЕПРОМ

## Подробные алгоритмы.

### 1. Измерение температуры

Необходимо написать программу для опроса четырех датчиков DS18B20.

- DS18B20 подключены по трехпроводной схеме
- диапазоны измерения температур 0...100 С
- дискретность 0,1 градуса
- использовать усреднение данных по любому приемлемому алгоритму.
- частота опроса 1-2с
- при прекращении отклика более 10с от датчика, выводить надпись на дисплей — неисправность датчика, исполнительные механизмы обрабатываются согласно п.12

## 2. Опрос кнопок

- программно подавлятьдребезг кнопок
- нормальное состояние кнопок NO

## 3. Отображение информации на дисплее

- дисплей 0,96`
- подключение по интерфейсу I2C
- использовать DMA для работы с дисплеем
- отображение меню опишу позже

## 4. Управление реле

- управление реле согласно алгоритмов работы

## 5. Использование RTC

- для определения “НОЧНОГО РЕЖИМА” устройства необходимо использовать RTC
- резонатор внешний на 32768 Гц
- учесть что необходима установка времени периодическая и коррекция в течении суток

## 6. Использование энергосберегающего режима

- при исчезновении питания, микроконтроллер должен перейти в режим низкого потребления, RTC должно работать
- определять микроконтроллер отсутствие питания может по делителю напряжения на цепи +5V, либо какой еще есть алгоритм для МК

## 7. Вычисление необходимой температуры

- для вычисления температуры используется 4 коэффициента T<sub>xh</sub>, T<sub>xl</sub>, T<sub>yh</sub>, T<sub>yl</sub>, T<sub>ns</sub>  
T<sub>xl</sub> = -35...0 , дискретность 1 градус  
T<sub>xh</sub> = -20...15 , дискретность 1 градус  
T<sub>yh</sub> = 40...100, дискретность 1 градус  
T<sub>yl</sub> = 20...70 , дискретность 1 градус  
T<sub>ns</sub> = 0...20 , дискретность 1 градус

- пример функции (Night\_shift\_time — «НОЧНОЙ РЕЖИМ»)

```
int16_t Curve (int16_t in)
```

```
{
    int32_t out;
```

```
    out = ((int32_t)(Tyh - Tyl)) * ((int32_t)(Txh - in)) / ((int32_t)(Txh - Txl)) + (int32_t)(Tyl);
```

```
    if (out > Tyh)
    {
```

```

    out = Tyh;
}

if (out < Tyl)
{
    out = Tyl;
}

if (Night_shift_time[RTC_TimeStructure.RTC_Hours * 2 + RTC_TimeStructure.RTC_Minutes /
30][RTC_DateStructure.RTC_WeekDay] & 1 << RTC_TimeStructure.RTC_Hours) //проверка на
ночное время
{
    return (int16_t)(out - Tns);
}

return (int16_t)(out);
}

```

## 8. Регулятор температуры

- использовать либо какой-то типовой, либо мой регулятор температуры
- исполнительное устройство без обратной связи, сигнал «Больше», «Меньше»
- задание температуры вычисляется из 7 пункта
- датчик температуры **Температура подачи**

## 9. Регулятор температуры ГВС

- двухпозиционный регулятор
- исполнительный механизм — насос (ВКЛ-ВЫКЛ)
- датчик температуры **Температура ГВС**
- обязательно использовать гистерезис для переключения
- задание температуры 20...60 градусов
- задание гистерезиса 1...20 градусов

## 10. ЕЕПРОМ

- сохранять все настроечные данные в ЕЕПРОМ
- Txh, Txl, Tyh, Tyl, Tns
- температура ГВС и гистерезис
- температура включения и выключения насоса отопления
- настройки регулятора температуры
- настройки включения «НОЧНОЙ РЕЖИМ»

## 11. Управление реле «насос отопления»

- двухпозиционный регулятор
- исполнительный механизм — насос (ВКЛ-ВЫКЛ)
- датчик температуры **Температура улицы**
- задание температуры выключения 0...30 градусов
- задание температуры включения 0...20 градусов
- обязательно проверить что бы температура включения была меньше температуры выключения

## 12. Аварии

- при неисправности датчика **Температура улицы** или **Температура подачи** реле кран

больше и кран меньше — выключаются, реле насос отопления — включается, реле — насос ГВС работает по алгоритмам

- при неисправности датчика **Температура обратки** все работает по алгоритмам
- при неисправности датчика **Температура ГВС** насос ГВС — выключается, все остальное работает по алгоритмам.
- если дата сбросилась на начальную, долго не было электроснабжения — при включении прибора сразу перейти к установке даты

### 13. Ночной режим

- в регуляторе применено понижение заданной температуры при включении ночного режима, ночной режим включается согласно временных диапазонов заданных пользователем
- сделать три временных диапазона в течении суток каждого дня недели
- проверять что бы время выключения ночного режима было больше, чем включение, при установке пользователем
- дискретность установки - 1 час