|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «Московский государственный технический университет  имени Н.Э. Баумана  (национальный исследовательский университет)»  (МГТУ им. Н.Э. Баумана) |

|  |  |
| --- | --- |
| ФАКУЛЬТЕТ | Специальное машиностроение |

|  |  |
| --- | --- |
| КАФЕДРА | Автономные информационные и управляющие системы |

|  |  |
| --- | --- |
| дисциплина | Цифровые устройства и микропроцессоры |

|  |
| --- |
| домашнее задание №1 |

|  |
| --- |
| Устройство измерения температуры |
| *название домашнего задания* |

|  |  |
| --- | --- |
| Группа | СМ5-81 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент |  |  |  |  | Зельницкий Н.А. |
|  |  |  | *подпись* |  | *фамилия, и.о.* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Преподаватель |  |  | Кичигин А.А. |
|  | *подпись* |  | *фамилия, и.о.* |

1 Техническое задание

Устройство должно измерять температуру окружающей среды, выдавать ее на 4 семисегментных индикатора в формате "xx.xx" и записывать на sd карту с указанием метки времени в формате "<номер измерения> чч:мм <температура>". В качестве датчика использовать RTD Pt100. В качестве микросхемы преобразователя данных с RTD использовать MAX31865. Измерение происходит каждый час. Должна быть предусмотрена возможность чтения данных записанных на sd карту на ПК (например, по интерфейсу RS-232). Так же на LCD дисплее отображается текущее время, количество измерений на SD карте. Должна быть предусмотрена возможность отображения сохраненных измерений на SD карте. Частота тактирования микроконтроллера ATmega-16 - 8МГц, питание микроконтроллера, индикаторов и дисплея LCD - 5В, периферийных устройств (MAX31865, SD карта, часы реального времени) - 3.3В.

2 Разработка схемы электрической структурной

Схема электрическая структурная состоит из следующих блоков:

1) кварцевый резонатор,

2) кнопки,

3) 4 семисегментных индикатора,

4) разъем SD,

5) микроконтроллер,

6) преобразователь UART RS-232,

7) разъем программирования SPI,

8) микросхема max31865,

9) разъем DB9,

10) датчик Pt100,

11) микросхема реального времени PCF 8583,

12) разъем питания 5В,

13) фильтр по питанию,

14) защита от переполюсовки,

15) линейный преобразователь напряжения.

Блок кварцевый резонатор предназначен для стабилизации тактовой частоты микроконтроллера.

Блок кнопки, состоит из 4-х кнопок подключенных к выводам PC3, PC5, PC6, PC7 микроконтроллера, назначение кнопок следующее: при удержании PC3 на семисегментные индикаторы выводится текущее время в формате "мм.сс", нажатие кнопки PC5 позволяет посмотреть следующую запись на SD карте, кнопка PC6 возвращает счетчик записей в начало (к первой записи), по нажатию PC7 все содержимое SD карты отправляется по UART на ПК.

Блок семисегментные индикаторы включает в себя четырехразрядный семисегментный индикатор для отображения температуры или времени.

Блок SD карты включает в себя SD карту, которая по интерфейсу SPI обменивается данными с микроконтроллером.

Блок микроконтроллер состоит из микроконтроллера ATmega-16PU, к нему подключены все остальные блоки.

Блок преобразователь UART RS-232, предназначен для подключения приемо-передатчика UART к физическому разъему DB9.

Блок разъем программирования SPI предназначен для программирования микроконтроллера.

Блок микросхема MAX31865 включает в себя микросхему MAX31865 представляющую собой 15-ти битный АЦП, обменивающийся с микроконтроллером по интерфейсу SPI.

Блок разъем DB9 предназначен для передачи данных между ПК и микроконтроллером.

Блок датчик Pt100 представляет собой датчик температуры Pt100, на основе сопротивления данного датчика и микросхемы MAX31865 микроконтроллер получает данные о температуре.

Блок микросхема реального времени PCF 8583 представляет собой часы реального времени, необходимые для фиксирования времени измерения температуры, а также часовых интервалов, обменивается с МК по интерфейсу I2C.

Блок разъем питания 5В предназначен для подключения питания к микроконтроллеру.

Блок фильтр по питанию необходим для фильтрации питания МК.

Блок защита от переполюсовки предназначен для защиты МК от переполюсовки питания.

Блок линейный преобразователь напряжения предназначен для питания периферийных устройств, таких как SD карта, и MAX31865.