федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | ***«Московский государственный технический университет  имени Н.Э. Баумана»***  ***(МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

|  |  |
| --- | --- |
| ФАКУЛЬТЕТ | Информатики и систем управления |
|  |  |
| КАФЕДРА | Проектирования и технологии производства ЭА |

**РАСШИРЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**к дипломному проекту на тему:**

«Интерактивная доска электронных компонентов»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент |  | А.А. Ивашенцева |
|  | (Подпись, дата) | (И.О.Фамилия) |
|  |
|  |
| Руководитель дипломного проекта |  | Д.И. Арабов |
|  | (Подпись, дата) | (И.О.Фамилия) |

Москва, 2017

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

1.1 Наименование работ: Разработка устройства «Интерактивная доска электронных компонентов», предназначенного для удобного ознакомления студентами УГО электронных компонентов. ­

1.2 Заказчик: Кафедра ИУ4 МГТУ им. Баумана «Проектирование и технология производства электронной аппаратуры».

1.3 Исполнители: Ивашенцева А.А

2. ЦЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Целью выполнения дипломного проекта является разработка конструкторской и технологической документации, создание программного обеспечения и изготовление опытного образца интерактивной доски электронных компонентов.

3. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗЦАМ

3.1 Требования по составу изделия

3.1.1 Опытный образец изделия состоит из:

- модуля сбора данных и обработки;

- модуля клавиатуры;

- сенсорных кнопок;

- программного обеспечения (ПО): Программы работы модуля Raspberry Pi 3 Model B;

- программного обеспечения (ПО): Программы работы контроллера STM32F100R6T6B;

- комплекта эксплуатационной документации (ЭД).

3.1.2 Технические требования к устройству

Устройство должно быть сделано на основе микроконтроллера STM32F100R6T6B. Вычислительная часть должна быть основана на 32-разрядном процессоре архитектуры ARM на ядре Cortex-M3. Микроконтроллеры должны соответствовать требованиям:

- рабочие напряжение и частота должны соответствовать требованиям:

- напряжение питания 3.3 В;

- максимальный ток потребления 1 А;

- максимальная рабочая частота 20 МГц;

- максимальная потребляемая мощность устройства должна быть не более 1 Вт.

3.1.3 Технические требования к сенсорным кнопкам:

- напряжение питания не более 5 В;

- потребляемый ток до 1 А;

- температура воздуха в диапазоне от -50 до +50 °С

- скорость срабатывания 10 мс.

3.2. Требования по назначению

3.2.1 Изделие предназначено для передачи сигнала от сенсорных кнопок к операционной системе модуля Raspberry Pi3 Model B, используя настройки параметров центрального процессора;

3.2.1.1 Система должна поддерживать:

- до 5 одновременных нажатий на сенсорные клавиши;

- иметь до 40 сенсорных кнопок;

3.2.2 В штатном режиме работы интерактивная доска электронных компонентов должна достичь следующих показателей:

- частота опроса сенсорной клавиатуры 1 раз в 10 мс;

- непрерывное время работы.

3.3 Требования по радиоэлектронной защите:

Устройство должно нормально функционировать в условиях непреднамеренных радиопомех.

3.4 Требования по живучести и стойкости к внешним воздействиям

3.4.1 Модуль сбора данных должен выполнять свои функции согласно пункту 3.1.2.

3.4.1 Устройство должно соответствовать требованиям эксплуатации с ограничениями в составе штатного изделия:

- предельной пониженной рабочей температурой среды: -50 °C;

- предельной повышенной рабочей температурой среды: +50 °C;

3.5 Требования по надежности

3.5.1 Средняя наработка на отказ устройства должна быть не менее 10000 часов с вероятностью безотказной работы Рг=0,98. Проверка наработки на отказ осуществляется расчетным путем. Прибор должен удовлетворять требованиям ГОСТ 27.003-90. "Надежность в технике". Состав и общие правила задания требований по надежности.

3.5.2 Ресурс интерактивной доски электронных компонентов должен быть не менее 10000 часов в течение срока службы 10 лет.

3.6 Требования по эргономике и технической эстетике

3.6.1 Модуль Raspberry Pi 3 Model B должна быть расположена непосредственно посередине корпуса или сбоку от него. Сенсорные кнопки должны быть расположены в соответствии с нахождением изображения электронных компонентов на плакате.

3.6.2 Все органы управления и индикации должны быть вынесены на лицевую панель. Прибор должен иметь прямоугольную форму, цвет корпуса должен быть прозрачного или коричневого цвета.

3.7 Требования эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта.

3.7.1 Интерактивная доска электронных компонентов должна обеспечивать непрерывную работу в течение суток. При изменении условий эксплуатации требуется калибровка порога срабатывания кнопки.

3.7.2 Вышедший из строя в процессе эксплуатации интерактивная доска электронных компонентов должна замениться на исправную.

3.7.3 Гарантийный срок хранения системы должен быть не менее 1 года с момента приемки.

3.7.4 Гарантийный срок эксплуатации интерактивной доски электронных компонентов – 6 месяцев с момента ввода в эксплуатацию в составе системных изделий.

3.7.5 Гарантийный и послегарантийный ремонт интерактивной доски электронных компонентов должен производиться изготовителем. Послегарантийный ремонт производится по отдельному договору.

3.8 Требования по транспортабельности

Не предъявляются

3.9 Требования по безопасности и экологической защите

3.9.1 При эксплуатации устройство должно обеспечивать безопасность обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

3.10 Требования по стандартизации и унификации

3.10.1 Доработка, изготовление и испытания должны осуществляться на основе действующей нормативно-технической документации, государственных стандартов ЕСКД, ЕСПД.

3.10.2 Требования по проверке патентной чистоты не предъявляются.

3.10.3 Доработка интерактивной доски электронных компонентов должна проводиться с учетом руководящих указаний Заказчика по конструированию.

3.11 Требования по технологичности

3.11.1 Конструкция интерактивной доски электронных компонентов должна быть технологически пригодной для мелкосерийного производства.

3.12 Конструктивные требования

3.12.1 Конструктивно интерактивная доска электронных компонентов должна быть выполнена в виде одного блока, размером 420х594х70 мм.

3.12.2 Габаритный и сборочный чертежи печатных плат, а также размещение компонентов должны быть согласованы с заказчиком.

4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Лимитная цена проекта определяется договором.

5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

5.2 Требования к Системе по математическому, программному и информационному обеспечению

5.2.1 В состав ПО изделия должны входить:

- программа для модуля Raspberry Pi 3 Model B, обеспечивающая функциональность модуля вывода информации;

- программа для контроллера STM32F100R6T6B, обеспечивающая функциональность модуля сбора данных.

5.2.2 требования к программному коду

- максимальный объем программного кода рабочего ПО: 256кбайт;

- максимальный объем программного кода тестового ПО: 128кбайт;

- формат файла прошивки МК: 16-ричный hex формат;

6. ТРЕБОВАНИЯ К СЫРЬЮ, МАТЕРИАЛАМ И КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ

МЕЖОТРАСЛЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

6.1 При проектировании изделия могут использоваться ЭРЭ и материалы иностранного производства. Проект должен быть построен на базе микроконтроллера фирмы STMicroelectronics STM32F100R6T6B.

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ

7.1 Интерактивная доска электронных компонентов должна выдерживать климатические и механические воздействия, предусмотренные ГОСТ 25467-82 «Изделия электронной техники. Классификация по условиям применения и требования по стойкости к внешним воздействующим факторам».

7.2 Категория размещения:

- Объект установки: стационарная:

- температура воздуха при эксплуатации, 0С рабочее - 40…+40;

- предельное -50…+50;

- Влажность, % (при t°, C +35) 98.

7.3 Изделие должно удовлетворять требованиям на механические нагрузки для аппаратуры класса М1 (переносная):

Вибрации:

- диапазон частот, Гц 1-35;

- ускорение, g 0,5;

Удары:

- ускорение, g 15;

- длительность импульса, мс 2-15.

8. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

8.1 Надписи и условные функциональные обозначения (символы) должны быть четкими, разборчивыми и не стираемыми;

8.2 Интерактивная доска электронных компонентов должна быть удобна для эксплуатации;

8.3 Конструкция прибора не должна иметь острых кромок, углов, о которые можно поранить руки при переноске, установке, сборке;

8.4 В изделии не должны применяться материалы, краски и другие компоненты, которые при его эксплуатации и хранении выделяют токсичные или радиоактивные вещества.

9. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСЕРВАЦИИ, УПАКОВКЕ И МАРКИРОВКЕ

9.1 Состав маркировки согласовывается с заказчиком. Маркировка должна быть устойчива в течение всего срока службы изделия.

9.2 На корпусе данного изделия должна быть фирменная планка с указанием следующих данных (ГОСТ 26.008-85 «Шрифты для надписей, наносимых методом гравирования. Исполнительные размеры»):

- сокращенное обозначение блока питания (шифр);

- порядковый номер (первые две цифры должны обозначать год выпуска измерительного комплекса).

9.3 Упаковочные ящики для комплекса должны соответствовать ГОСТ В 9.001-72 «Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования», ГОСТ 23088-80 «Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний» и должны быть от маркированы по ГОСТ 14192-77 «Маркировка грузов».

9.4 ЭД, входящие в комплект, должны быть упакованы в мешок из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354-82 «Пленка полиэтиленовая. Технические условия» и уложены в ящик.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ

10.1 Транспортная маркировка к упаковке должна соответствовать ГОСТ 14192-77 «Маркировка грузов».

10.2 Упакованные блоки должны допускать транспортирование всеми видами транспорта в условиях ГОСТ 15150-69 «Исполнение для различных климатических районов», ГОСТ В 9.001-72 «Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования» при температуре не ниже - 40С и при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

10.3 Блок должен храниться по ГОСТ 15150-69, ГОСТ В 9.001-72 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

11. ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫМ СРЕДСТВАМ

Не предъявляются.

12. ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

12.1 Этап I. Разработка рабочей конструкторской и технологической документации на интерактивную доску электронных компонентов, проектирование и изготовление, настройка и поставка опытного образца изделия, разработка и отладка тестового ПО опытного образца.

12.2 Этап II. Проведение расчетов надежности, потребляемой мощности, теплового режима, создание технического описания устройства, разработка и отладка управляющего ПО.

12.3 Форма окончания работ

Комиссии по приемке работ предъявляются:

на этапе I:

- один опытный образец;

- комплект КД и ТД изделия в согласованном объеме.

на этапе II:

- комплекты КД и ЭД;

- расчет показателей надежности устройства, теплового режима и потребляемой мощности;