Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерного проектирования

Кафедра проектирования информационно-компьютерных систем

Дисциплина: Мобильные вычислительные системы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту

на тему

**МОБИЛЬНЫЙ ТЕПЛОВИЗОР НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОГО ЯДРА ARM CORTEX-M4 С WIFI-КАНАЛОМ СВЯЗИ**

БГУИР КП 1-39 03 02 044 ПЗ

Студент

Руководители

А. В. Синило

О. Ч. Ролич

В. С. Колбун

Минск 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

# перечень условных обозначений, символов и терминов

# ВВЕДЕНИЕ

## 1 общетехническое обоснование разработки прибора

### 1.1 Анализ исходных данных

### 1.2 Теоретические сведения и принципы функционирования отдельных узлов прибора

Обзор принципов действия, структурных решений и микропроцессорной базы современных тепловизоров

Современный тепловизор позволяет видеть тепловое (инфракрасное) излучение окружающих объектов и бесконтактно измерять температуру в любой точке на поверхности с точностью 0,1°С и выше. Основываясь на разнице температур, возможно создавать тепловые изображения, с которых с помощью алгоритмов возможно считать температурные значения. Разной температуре соответствует определенный цвет изображения. Самые низкие температурные значения имеют синий и чёрный цвета, высокие же – красный, жёлтый и оранжевый.

Принцип работы тепловизора основывается на регистрации и анализе температур поверхности объектов. Тепловизор чувствителен к инфракрасному излучению, которое прямо зависит от теплоты объекта: чем он теплее, тем больше инфракрасного излучения он испускает. По сути, тепловое излучение является источником инфракрасного. В отличие от человеческого глаза, инфракрасные детекторы способы фокусироваться на данном типе излучения, после чего передают сигнал в электронный блок для обработки и вывода изображения. После считывания информации с датчиков генерируется видеосигнал; шкала соответствия цвета точки на изображении к абсолютной температуре наблюдаемого объекта может быть выведена поверх кадра. Также возможно обозначить температуры наиболее холодной и горячей точек на выведенном изображении. Разные модели тепловизоров могут различаться по величине шага измеряемой температуры. Современная точность прибора составляет 0,05-0,1К.

Тепловизор состоит из дисплея, электронного блока (микропроцессора) и тепловизионной матрицы. Также в состав прибора входит объектив со специальной линзой, изготовленной с применением редких металлов (к примеру, германий), которые прозрачны для инфракрасного излучения. Благодаря им тепловое излучение проецируется на матрицу чувствительного к излучению датчика. Обычное стекло не подходит для линзы, так как оно не пропускает инфракрасное излучение в необходимой части спектра. Тепловизионная матрица характеризуется тем, что каждый пиксель состоит из отдельного терморезистора. При нагревании сопротивление внутри них меняется, благодаря чему возможно перевести тепло в видимое изображение – термограмму.

Микропроцессор необходим для того, чтобы непосредственно обрабатывать поступающую с матрицы информацию и пересчитывать её в температуры.

Кроме того, одним из элементов тепловизора может быть электронная карта памяти либо подобное ей устройство передачи и хранения информации. На них возможно сохранять цифровые электронные данные, содержащие изображения тепла и различные вспомогательные данные. К тому же обладающие возможностью сохранять данные тепловизоры позволяют производить видеозапись.

Принцип работы термостолбцовой матрицы

**НЕ НАШЛА, ХЗ, ЧТО ЭТО**

Классификация цветовых моделей

Цветовая модель – это абстрактная математическая модель, описывающая способ представления цветов в виде наборов чисел, обычно в виде трех или четырех значений или компонентов цвета. Когда эта модель связана с точным описанием того, как должны интерпретироваться компоненты (условия просмотра и тому подобное), результирующий набор цветов называется «цветовым пространством» – моделью представления цвета, основанной на использовании цветовых координат. В цветовой модели каждому цвету ставится в соответствие строго определенная точка. Другими словами, такая цветовая модель является упрощенным геометрическим представлением, основанным на системе координатных осей и принятого масштаба.

Цветовые модели могут быть аппаратно-зависимыми (RGB, CMYK) и аппаратно-независимыми (Lab).

По принципу действия цветовые модели можно разбить на три вида:

* 1. Аддитивные (RGB) – основаны на сложении цветов. На основе законов Грассмана соединяются лучи разных цветов, образуя необходимый. Большинство цветов возможно получить путём смешивания в *различных* пропорциях трёх основных цветовых компонент (первичные цвета) – красного, зелёного и синего (**R**ed, **G**reen**, B**lue). При смешивании первичных цветов образуются *вторичные* – голубой, пурпурный и жёлтый (**C**yan, **M**agenta, **Y**ellow).
  2. Субтрактивные (CMY, CMYK) – основаны на вычитании цветов (субтрактивный синтез).
  3. Перцепционные (HSB, HLS, Lab, YCbCr) – базируются на восприятии.

Основные цветовые модели:

* RGB;
* CMY (Cyan Magenta Yellow);
* CMYK (Cyan Magenta Yellow Key, причем Key означает черный цвет);
* HSB;
* YCbCr;
* Lab;
* HSV (Hue, Saturation, Value);
* HLS (Hue, Lightness, Saturation).

Разновидности цветовой модели RGB

## 2 Разработка структурной электрической схемы мобильного тепловизора

### 2.1 Обоснование базовых блоков структурной схемы тепловизора

### 2.2 Обоснование связей структурной схемы тепловизора

## 3 Разработка принципиальной электрической схемы тепловизора

### 3.1 Обоснование выбора САПР для разработки принципиальной схемы

### 3.2 Описание используемых библиотечных элементов и процесса их создания

### 3.3 Обоснование выбора базовых компонентов принципиальной схемы тепловизора

### 3.4 Обоснование связей принципиальной электрической схемы тепловизора

### 3.5 Анализ и обоснование принципиальной схемы зарядки аккумулятора

## 4 Разработка модели и алгоритма функционирования тепловизора

### 4.1 Реализация алгоритмов наложения цветовой палитры на яркостную матрицу

### 4.2 Реализация алгоритмов обработки и визуализации кадров

### 4.3 Разработка диаграммы состояний тепловизора

### 4.4 Разработка схемы алгоритма функционирования тепловизора

### 4.5 Разработка пользовательского интерфейса приложения для работы с устройством

## 5 Разработка конструкции проектируемого прибора

### 5.1 Выбор и обоснование элементной базы.

### 5.2 Выбор и обоснование конструктивных элементов и установочных изделий.

## 6 Расчёт конструктивно-технологических параметров проектируемого прибора

### 6.1 Проектирование печатного модуля

#### **6.1.1** Выбор типа конструкции печатной платы, класса точности и шага координатной сетки

#### **6.1.2** Выбор и обоснование метода изготовления электронного модуля

#### **6.1.3** Расчёт конструктивно-технологических параметров электронного модуля

### 6.2 Выбор и обоснование материалов конструкции и защитных покрытий, маркировки деталей и сборочных единиц

## 7 Применение средств автоматизированного проектирования при разработке прибора

# Заключение

# список использованных источников

[https://dig.by/Конструкция\_литий\_ионного](http://dig.by/Конструкция_литий_ионного)аккумулятора

# приложение а

# (обязательное) Техническое задание

# приложение Б

# (обязательное) Перечень элементов

# приложение В

# (обязательное) Спецификация

# приложение Г

# (обязательное) Визуализированная трёхмерная модель

# приложение Д

# (обязательное) Текст программы

# приложение Е

# (обязательное) Ведомость документов