

БЛОК КОНТРОЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Ромашкина А. П.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Лушакова М. С. – старший преподаватель кафедры ЭТТ

Аннотация. На основе имеющихся аналогов был разработан блок контроля климатических параметров. Блок обладает всеми функциями и датчиками, необходимыми для замера параметров микроклимата и имеет возможность вывода значений на экран. Реализована функция передачи полученных данных на ПК.

Ключевые слова. Микроклимат, электронное устройство, датчик пыли.

Введение. Среди задач контроля производственного микроклимата выделяются два основных направления: сохранение здоровья сотрудников и обеспечение комфортных условий труда и работоспособности персонала; повышение выхода годных ИМС и воспроизводимости их параметров.

Климат внутренней среды различных помещений называется микроклиматом. Он определяется сочетанием нескольких параметров: температура воздуха и поверхностей, влажность воздуха и скорость его движения (подвижность) [1]. Чаще всего производства ИМС состоят из множества комнат, которые могут быть различными по классам чистоты. Для этих целей целесообразно использовать портативные блоки контроля, располагающиеся на рабочем месте. В таком случае, есть возможность отслеживать и регулировать параметры в каждой комнате на производстве.

Основная часть. Для контроля за параметрами микроклимата, а также для возможности их дальнейшей регулировки используются блоки контроля или метеостанции.

Разрабатываемый блок контроля прост в использовании и не перегружен функциями, портативен и не требует обязательного наличия подключения к сети. Присутствие датчиков с одинаковыми функциями позволяет сделать вывод о том, что точность измерения параметров будет выше, чем у аналогичных блоков с типом «один параметр – один датчик».

Существуют портативные метеостанции с программным обеспечением для формирования краткосрочного прогноза с возможностью удаленного использования [2], обладающие датчиками для определения температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, освещенности. Однако в данных метеостанциях отсутствуют дисплей и датчик пыли. Так же представлены метеостанции с цветным дисплеем, заменяющие собой множество приборов: термометр, гигрометр, барометр, дождемер, ветромер и даже часы с будильником. В комплекте с такими метеостанциями идут несколько беспроводных датчиков, которые можно установить практически где угодно [3]. Но данные модели не могут применяться в производственных помещениях из-за отсутствия датчика пыли, позволяющего произвести замеры количества частиц пыли в воздухе, так как это важный параметр производственной гигиены.

В разрабатываемом устройстве используется лазерный датчик пыли. Его принцип работы основан на лазерной технологии для измерения концентрации пыли. Он состоит из вентилятора, лазерного диода, приемника и схемы измерения [4]. Лазер генерирует тонкий луч света с высокой интенсивностью, что позволяет таким датчикам более точно определять частицы и передавать данные на устройство управления в реальном времени [5]. На рисунке 1 показан принцип работы лазерного датчика.

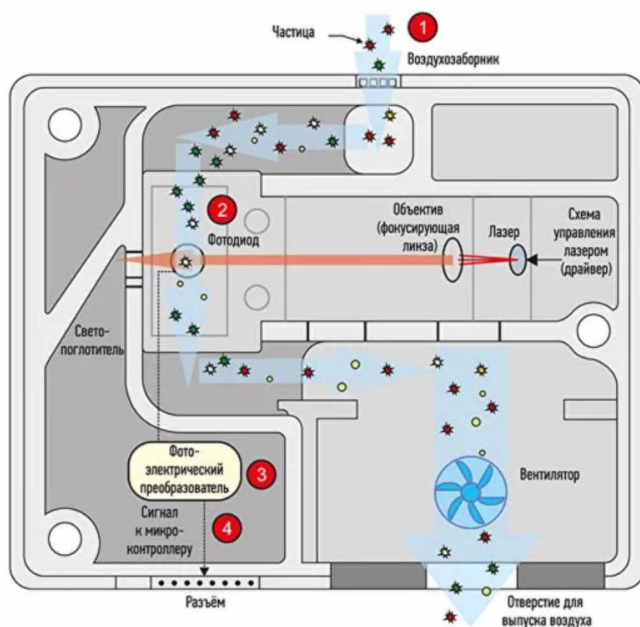


Рисунок 1 – Принцип работы лазерного датчика

Функционирование блока контроля климатических параметров описано структурной схемой (рисунок 2), которая делится на несколько блоков и не включенных в блоки узлов. Блок измерений включает в себя датчики давления, температуры и влажности, чистоты воздуха, освещенности. Данные с датчиков поступают на микроконтроллер, который выводит показатели на LCD-дисплей, а также направляет данные на хранение во flash-память. Для передачи измерений на иные устройства чтения информации используется USB-порт и Bluetooth. В свою очередь, дисплей входит в состав блока управления. Так же данный блок включает в себя панель управления, для передачи команд на микроконтроллер.

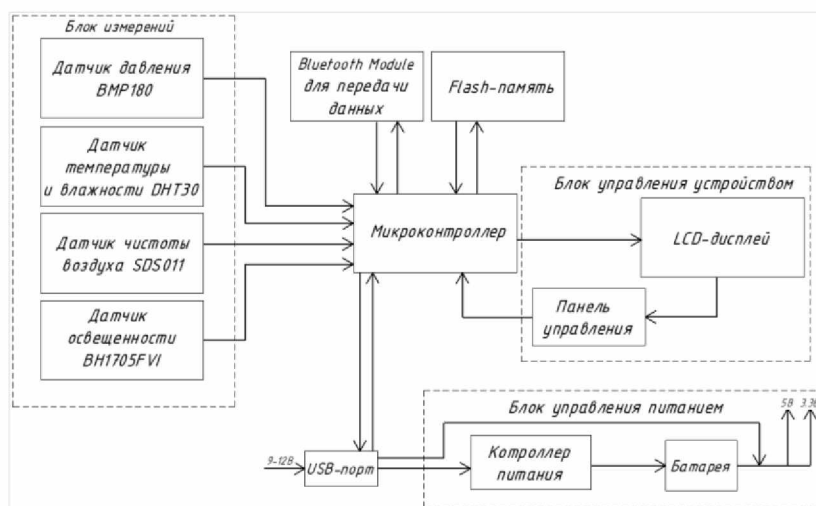


Рисунок 2 – Структурная схема блока контроля климатических параметров

За работу устройства отвечает блок управления питанием. Он состоит из контроллера и батареи. Принцип работы: питание подается в USB-порт (работает как на передачу данных, так и для зарядки аккумулятора устройства), оно попадает в контроллер для зарядки батареи, а также минуя данный блок идет дальше в питание устройства. Когда

сетевое питание отсутствует, устройство продолжает работу от батареи. Основное питание разделено на две линии вольтажа – 3 В и 5 В, для корректной работы всех узлов схемы.

В качестве микроконтроллера используется STM32F103C8T6, имеющий достаточно встроенной flash-памяти для записи программ, способный быстро обрабатывать информацию с поступающих датчиков, обладающий нужными шинами для связи с датчиками и передачи информации на другие устройства.

Важными компонентами данного устройства являются датчики, которые представляют собой готовые модули для упрощения сборки блока контроля климатических параметров. Также использованы комбинированные датчики температуры, влажности и давления, для получения большей точности измерения за счет вычисления среднего арифметического значения между их показателями.

В качестве модуля беспроводной передачи данных используется Bluetooth-модуль, работающий в режиме приема/передачи данных. Управление устройством осуществляется тактовыми кнопками без фиксации, нажатия которых будет обрабатывать микроконтроллер. Средством вывода информации является LCD-дисплей. Разрабатываемый блок контроля имеет возможность как просмотра информации на дисплее, так и передачи ее на ПК используя различные интерфейсы.

Заключение. Разработка блока контроля климатических параметров чистой комнаты целесообразна по нескольким причинам. Устройство адаптировано для работы в различных производственных помещениях, обладает функцией измерения количества частиц пыли в воздухе, поддерживает функционирование от батарейки, то есть является портативным. Важно отметить, что устройство содержит все датчики и плату управления в едином корпусе. В блоке контроля применяются самые часто используемые датчики и микроконтроллеры, обладающие низкой себестоимостью, что оказывает положительное влияние на окончательную себестоимость продукта.

Список литературы

1. Микроклимат на рабочем месте [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://mikroklimate.info/mikroklimat-na-rabochem-meste-ot-kakih-parametrov-on-zavisit-kategorii-optimalnye-znacheniya-dlya-raznyh-obektov/>
2. Портативная метеостанция с программным обеспечением для формирования краткосрочного прогноза с возможностью удаленного использования ("NEVA") [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU181710U1_20180726
3. Метеостанция Bresser «5 в 1» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://www.bresser-russia.ru/products/bresser-meteostanciya-5-v-1-s-cvetnym-displeem-chernaya/>
4. Подключение датчика пыли [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://microkontroller.ru/arduino-projects/kak-rabotaet-datchik-pyli-gp2y1014au0f-i-kak-ego-podklyuchit-k-arduino/>
5. Лазерный датчик наличия взвешенных частиц в воздухе [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <https://controleng.ru/apparatnye-sredstva/sensory-i-datchiki/datchik-chastits/>

UDC 628.85

CLIMATE CONTROL UNIT

Romashkina A.P.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Lushakova M. S. – Senior Lecturer at the Department of ETT

Annotation. On the basis of available counterparts, a climate parameters control unit has been developed. The unit has all the necessary functions and sensors for measuring microclimate parameters and is capable of displaying readings on the screen. The function of transferring the obtained data to a PC has also been implemented.

Keywords. Microclimate, electronic device, dust sensor