

УДК 628.987

ЛЮКСМЕТР НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ

Гракович В.О.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Авхимович И.В. – преподаватель высшей категории

Аннотация. Освещение играет важную роль при организации рабочего места работников. Неправильное освещение влияет на работоспособность и самочувствие человека в целом. Предложено проектирование прибора, функциональные возможности которого позволяют проводить измерения освещенности во всем спектре излучений.

Ключевые слова: освещенность, ультрафиолетовое излучение, видимое излучение.

Введение. Правильно подобранное освещение обеспечивает нормальные условия для зрения, хорошее самочувствие работающих, повышение производительности труда и снижает вероятность производственных травм. Для измерения освещенности существуют такие приборы, как люксметры.

Рынок представлен большим количеством люксметров. С их помощью проводят измерения освещенности в различных диапазонах, также измеряется коэффициент пульсаций и яркость.

Необходимо учитывать тот факт, что от источников искусственного освещения, которые применяются в случае недостаточного естественного освещения, и цифровых приборов исходит ультрафиолетовое излучение и видимое излучение, превышение норм показателей которых также оказывает плохое воздействие на организм человека [2].

В представленной статье автором предлагается разработка прибора, способного, в отличие от аналогов, проводить измерения не по одному параметру, а одновременно по трем для последующей оценки организации рабочего места и помещений, а также для оценки безопасности цифровых приборов.

Основная часть. Для выполнения прибором надлежащих ему функций предусмотрены: датчик освещенности, датчик ультрафиолетового излучения, датчик видимого излучения, блок питания, блок управления и регулировок, дисплей, микроконтроллер.

Была разработана схема электрическая структурная прибора «Люксметр на микроконтроллере», которая представлена на рисунке 1.

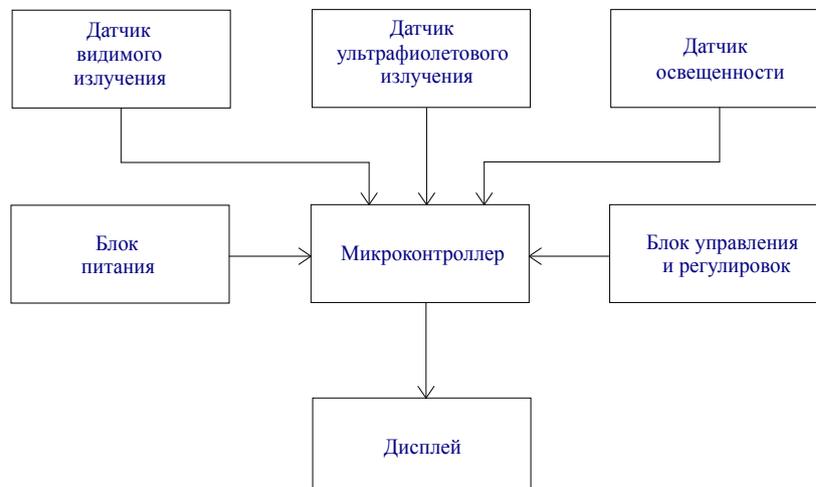


Рисунок 1 – Схема электрическая структурная прибора «Люксметр на микроконтроллере»

В качестве датчика освещенности используется аналоговый сенсор NOA1211. NOA1211 – это датчик внешней освещенности с очень низким энергопотреблением, аналоговым выходным током и режимом пониженного энергопотребления для экономии энергии.

В NOA1212 используется чувствительный фотодиод. Фотоны, которые должны быть обнаружены, проходят через цветной фильтр, ограничивающий посторонние фотоны и, таким образом, выполняющий функцию полосового фильтра на фронте падающей волны. Фильтр пропускает только фотоны в видимом спектре, которые в первую очередь улавливаются человеческим глазом, и демонстрирует превосходное отклонение. Сигнал окружающего света, детектируемый фотодиодом, преобразуется в аналоговый выходной ток усилителем с программируемым коэффициентом усиления.

В качестве датчика ультрафиолетового излучения используется фотодиод VD2 GUVA-S12SD, работающий в диапазоне UV-B (от 240 до 370 нм), и имеющий нормированную характеристику индекса ультрафиолетового солнечного излучения.

В качестве датчика видимого излучения используется быстродействующий фотодиод SFH229, работающий в широком спектральном диапазоне от 380 до 1100 нм.

Управление работой прибора происходит с помощью микроконтроллера. Последовательность действий микроконтроллеру задает программа, записанная во внутренней памяти микроконтроллера [1].

В качестве микроконтроллера для прибора «Люксметр на микроконтроллере» был выбран STM32F050F4P6 на базе ядра Cortex-M0 в корпусе TSSOP20. STM32F050F4P6 имеет 16кБ Flash-памяти, 4кБ оперативной памяти, тактовую частоту ядра до 48МГц, семь 16-битных таймеров и быстродействующий 12-разрядный АЦП с максимальной частотой выборки 1МГц [3].

Микроконтроллер STM32F050F4P6 имеет достаточный объем памяти для хранения данных, высокую производительность ядра, низкое энергопотребление и низкую стоимость, что и повлияло на его выбор.

Была составлена блок-схема алгоритма работы микроконтроллера, которая представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма работы микроконтроллера

Цена разработки прибора «Люксметр на микроконтроллере» составляет 7288,52 рублей.

Заключение. Обоснована целесообразность разработки прибора «Люксметр на микроконтроллере». Представлены схема электрическая структурная и алгоритм работы микроконтроллера.

Потребность в приборах подобного назначения высока ввиду их уникальности, что компенсирует его расчетную стоимость качеством и количеством измеряемых значений параметров освещенности в одном месте одним квалифицированным экспертом.

Список литературы

1. Капуро, П. А. Цифровые функциональные устройства в телекоммуникациях. Часть 1. Базовые цифровые функциональные устройства : учеб.-метод. пособие / П. А. Капуро. – Минск : БГУИР, 2014.
2. Ненахова, Е. В. Ультрафиолетовое излучение. Влияние ультрафиолетового излучения на организм человека. : учеб. пособие / Е. В. Ненахова, Л. А. Николаева. – Иркутск : ИГМУ, 2020.
3. STM32F4 Discovery [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stm32f4-discovery.net/>.

UDC 628.987

LUXMETER ON A MICROCONTROLLER

Hrakovich V.O.

*Educational institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Avkhimovich I.V. – teacher of the highest category

Annotation. Lighting plays an important role in the organization of the workplace of employees. Improper lighting affects the performance and well-being of a person as a whole. The design of a device is proposed, the functionality of which makes it possible to measure illumination in the entire spectrum of radiation.

Keywords: illumination, ultraviolet radiation, visible radiation.