- Дальность передачи по PLC-связи не менее 100 м:
- Скорость обмена между модемами в сети до 3 кБод;
- Реализована продольная дифференциальной защиты электрической линии от токов утечки;
- УЗиУ позволяет измерять токи до 10 А;
- Ток срабатывания продольной токовой дифференциальной защиты – 50 мА;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

 Zuberi, K. H. Powerline Carrier (PLC) Communication Systems / K. H. Zuberi. – Stockholm: IMIT, 2003 – 108 p.

- Шварц, М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. ч.1. / М. Шварц. – М.:Наука, 1992. – 336 с.
- 3. Манаев, Е.И. Основы радиоэлектроники. / Е.И. Манаев. М.: Радио и связь, 1990. 512с.
- C8051F35x Data Sheet [Electronic resource] / Silicon Laboratories – Mode of Access: http://www.silabs.com/Support%20Documents/Te chnicalDocs/C8051F35x.pdf

К.ф.м.н. **С.А. Калабанов** – kazansergei@mail.ru; д.ф.м.н., проф. **А.В. Карпов** – Arkadi.Karpov@ksu.ru; студент **Р.С. Кириллов** – kiroser@mail.ru; магистрант **Р.И. Шагиев** – r3ntil@gmail.com - Казанский федеральный университет, Институт Физики, кафедра радиофизики.

УДК 004.9:628.9:621.382.2

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДОВ

О.Ю. Коваленко, С.А. Панфилов, А.А. Медведева

В статье рассматриваются средства автоматизации измерений и контроля характеристик светодиодов. Описано разработанное автоматизированное устройство сбора данных, блок-схема взаимодействия микроконтроллерной системы с оператором. Для обеспечения оперативного получения данных разработана установка для фиксирования положения светодиода.

Ключевые слова: автоматизированное устройство, светодиод, микроконтроллерная система, программное обеспечение.

Введение

Одним из приоритетных направлений Федеральной целевой программы по повышению энергоэффективности является внедрение светодиодных световых приборов для замены световых приборов с лампами накаливания, а также с люминесцентными лампами. Современные светодиодные световые приборы имеют световую отдачу 100-110 лм/Вт, что в 9 раз выше, чем у ламп накаливания, и в 2-3 раза выше, чем у компактных люминесцентных ламп.

По мнению экспертов (ВЦИОМ, Роспотребнадзор) в связи с программой перехода к эффективным системам освещения объем рынка светодиодных светильников к 2014 году по России должен составить 15-16 млн. штук (около 18-20 млрд. светодиодов). В связи с этим перед отечественными производителями в ближайшее время стоит задача обеспечить потребителей качественной энергоэффективной светотехнической продукцией нового поколения.

Основной задачей разработки и внедрения светодиодных светильников является создание приборов, соответствующих стандартам и нормативным требованиям на данный вид изделия.

Проблемой разработки качественных светильников является не полное соответствие параметров светодиодов значениям, декларируемым фирмами-производителями. Например, по данным Лаборатории исследований световых технологий мощные светодиоды нового поколения CREE XLamp XP-E «недобирают» около 10 лм светового потока, что составляет 9-10 % от нормативного значения [1].

Постановка задачи

В связи с такой ситуацией на рынке комплектующих изделий, одной из актуальных задач является применение в светотехнических измерениях автоматизированных технических средств для осуществления контроля параметров светодиодов. Эту задачу можно успешно решать с помощью распределенных систем сбора и обработки информации

РАЗДЕЛ V. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ.

на основе современной микропроцессорной и коммуникационной техники (автоматизированное устройство сбора данных). На кафедре теоретической и общей электротехники Мордовского госуниверситета разработан ряд автоматизированных устройств сбора данных (АУСД), технической реализацией которых, является использование средств на базе микроконтроллеров (МК) семейств AVR фирмы «Atmel» и PIC фирмы «Microchip». Устройства автоматизируют процесс сбора фотометрических данных. Исходное задание на разработку АУСД формулируется так: «получить показания с приемника оптического излучения (ПОИ), записать дан-

ные в персональный компьютер (ПК), сохранить данные в ПК, провести обработку записанных в ПК результатов измерений с помощью прикладного программного обеспечения (ПО)». Задача МК сводится к подаче управляющих воздействий на периферийные блоки АУСД (АЦП).

Обсуждение результатов

Для обеспечения измерения световых параметров светодиодов в качестве ПОИ использовался селеновый фотоэлемент. Разработанное устройство представлено на рисунке 1.

Структурная схема, поясняющая логику работы АУСД изображена на рисунке 2.

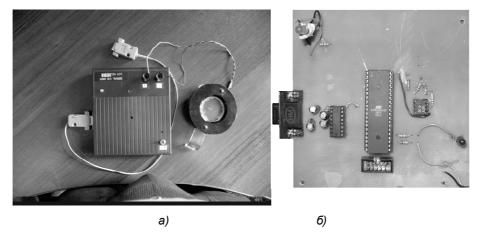


Рисунок 1 - а) Фотография АУСД б) Вид готовой печатной платы АУСД

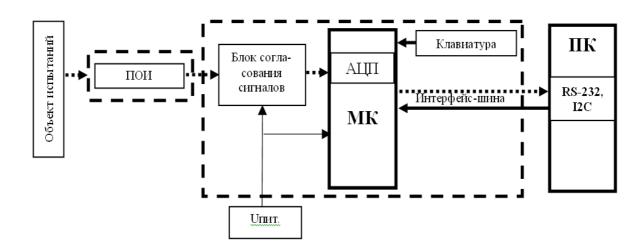


Рисунок 2 - Структурная схема работы АУСД

На рисунке 2 пунктирной стрелкой показано направление передачи измеряемого информационного сигнала, а сплошной стрелкой — направление передачи управляющих сигналов.

В АУСД, для преобразования полученного от объекта испытаний аналогового сигнала

в цифровой код используется встроенный в МК АЦП. Блок согласования сигналов представляет собой операционный усилитель с инвертирующей схемой включения. Взаимодействие разработанной микроконтроллерной системы с оператором показано на рисунке 3.

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3/1 2011

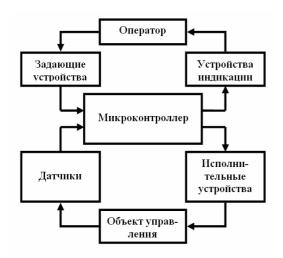


Рисунок 3 - Блок-схема взаимодействия микроконтроллерной системы с оператором

Управление работой АУСД осуществляется с помощью ПО, которое установлено на ПК. Считывание информационно-измерительного сигнала производится по шинам RS-232 (COM-port) и I2C (LPT-port). Программа «Data_Reader чтение данных из АУСД по шине RS-232» разработана как универсальное программное средство для организации обмена данными между АУСД на базе МК и ПК, написана в Borland Delphi 7 и совместима со всеми версиями ОС Windows [2].

Программа «Data_Reader чтение данных из АУСД по шине RS-232» обеспечивает обмен данными между ПК и АУСД, позволяя считывать, передавать и сохранять данные из регистров МК на диск ПК. В программе реализованы следующие функции: выбор СОМ-порта для работы (COM1, COM2); установка скорости передачи данных по последовательному каналу (1200, 2400, 9600 бод) и т.д. Считанные данные из АУСД сохраняются в файл (файл *.txt) или файл (файл *.xls) [3].

При подключении АУСД к ПК, из программы обмена данными доступна память накопленных данных с возможностью чтения, записи и очистки. Считанные данные из АУСД сохраняются в файл (файл *.dbf), который можно открыть в программе Microsoft Excel или в любой системе управления базами данных для дальнейшей обработки. В программе Microsoft Excel удобно выполнять анализ фотометрических данных (соответствие нормативным значениям с вычислением процента отклонения).

Для обеспечения оперативного получения данных была разработана установка с камерой

в виде тубуса, исключающей засветки, обеспечивающей фиксирование светодиода в режиме измерения и постоянное значение угловой апертуры. С одной стороны камеры закреплялся фотоэлемент, подключенный к АУСД, с другой стороны устанавливалась площадка с электрическими выводами и позицией для светодиода. В дальнейшем предполагается использовать устройство автоматизированной подачи светодиодов на позицию для проведения измерений параметров с механизмом подачи, соответствующим способу производственной упаковки светодиодов.

Выводы

Разработанное АУСД с программным обеспечением является универсальным средством сбора как электрических, так и фотометрических данных. Устройство автоматизирует процесс измерения параметров светодиодов, позволяет обрабатывать результаты светотехнических измерений с помощью специализированного ПО на ПК, обеспечивает надежный контроль параметров светодиодов. Это, в свою очередь, позволяет откорректировать количество светодиодов в светильниках для обеспечения заданных начальных значений светового потока.

Внедрение АУСД на предприятиях, изготавливающих светодиодные световые приборы, позволит существенно снизить время оценки параметров комплектующих изделий и обеспечить высокое качество светотехнической продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Никифоров С. Исследование нового семейства мощных светодиодов CREE XLamp XP-Е. Полупроводниковая светотехника. 2009. №2. С.20-22.
- Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 8481 на разработку «Data_Reader чтение данных из автоматизированного устройства сбора данных по шине RS-232» / Кондратьев А.Ю., Пивкин О.В., Панфилов С.А. Дата выдачи: 03.07.2007.
- 3. Микаева С.А., Пивкин О.В., Коваленко О.Ю. Программно-аппаратные средства измерения светотехнических характеристик световых и облучательных приборов и установок. Инженерная физика. 2008. №2. С.40-42.

Аспирант **А.А. Медведева**, д.т.н проф. **С.А. Панфилов**, д.т.н. проф. **О.Ю. Коваленко** тел. (8342) 290628, cristall2000@mail.ru, Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, кафедра теоретической и общей электротехники, г. Саранск.