

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

**ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ  
СОВМЕСТИМОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ  
(ЭМС – 2015)**

Сборник научных трудов первой международной  
научно-технической конференции

**Харьков 27 мая 2015 г.**

Харьков 2015

УДК 621.37/.39

Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей связи (ЭМС-2015) : Сборник научных трудов первой международной научно-технической конференции, Харьков 27 мая 2015 г. / М-во образования и науки Украины, Харьковский национальный университет радиоэлектроники. – Харьков: ХНУРЭ, 2015. – 172 с.

В сборник включены научные доклады участников первой Международной научно-технической конференции «Проблемы электромагнитной совместимости перспективных беспроводных сетей связи» (ЭМС-2015).

Издание подготовлено кафедрой телекоммуникационных систем  
<http://tcs.kharkov.ua/>

61166, Украина, Харьков, просп. Ленина, 14.  
Тел./факс: +380 (57) 702-13-20,  
+380 (57) 702-55-92.

E-mail: [emc@picst.org](mailto:emc@picst.org)  
<http://emc-2015-ru.weebly.com/>

© Харьковский национальный  
университет радиоэлектроники, 2015

# БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯРКОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ СОТРУДНИКА

Романов Р.С., Новоселов С.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Технологии и автоматизации производства ПЕС и ЭВС,  
тел. (057) 702-14-86, E-mail: tapr@kture.kharkov.ua

The proposed construction of a wireless system control module dimming lighting in the workplace employee can improve noise immunity of the device, and reduce the influence of powerful amplifier to other devices located near this module.

Предлагаемая система предназначена для автоматизированного дистанционного управления рабочим освещением в помещении офиса или дома.

При помощи данной системы можно:

- управлять яркостью свечения светодиодного светильника;
- задавать различные цветовые режимы в широком диапазоне яркости;
- включать различные динамические эффекты переключения цветов.

Основные (базовые) компоненты системы:

- центральный модуль управления на базе планшетного компьютера;
- модуль управления цветной светодиодной лентой с мощным усилителем;
- модуль питания.

Модуль управления предназначен для подключения трехканальной нагрузки (RGB-ленты) напряжением питания 12 В постоянного тока и нагрузкой на один канал – до 8 А.

На рисунке 1а приведена архитектура автоматизированной системы.

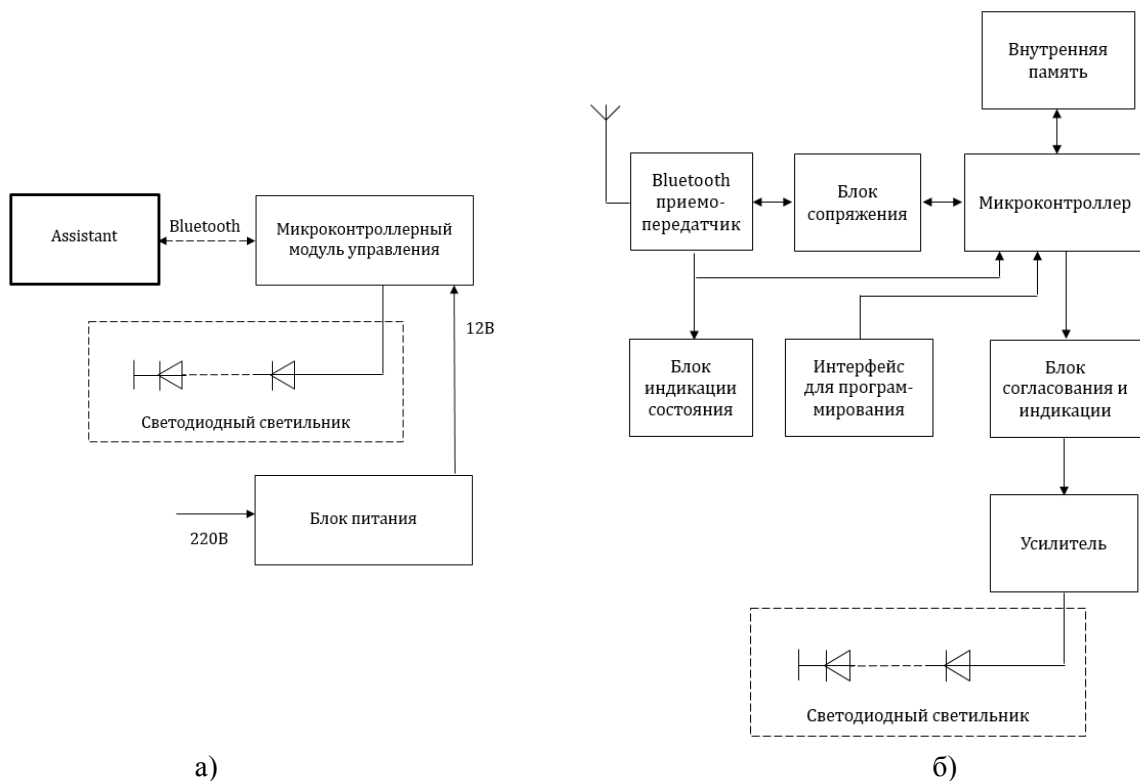


Рисунок 1 – Беспроводная система регулирования яркости освещения на рабочем месте сотрудника: архитектура автоматизированной системы (а); структурная схема главного периферийного модуля управления (б)

В основе всей системы находится центральный модуль управления, выполненный на базе планшетного компьютера с модулем Bluetooth. В нем находятся:

- управляющая программа с набором библиотек и функций для управления периферийными устройствами;
- интерфейс пользователя для контроля за текущей яркостью светодиодной ленты.

Планшетный компьютер управляет работой микроконтроллерным модулем управления через беспроводной интерфейс используя встроенный или внешний модуль Bluetooth.

Структурная схема микроконтроллерного модуля управления приведена на рисунке 1б.

Связь микроконтроллерного модуля управления с планшетным компьютером осуществляется через также через Bluetooth приемо-передатчик.

Модуль Bluetooth подключается к микроконтроллеру через блок сопряжения, который необходим для согласования портов ввода-вывода приемника и уровней портов ввода-вывода микроконтроллера.

Внутренняя энергонезависимая память используется для сохранения текущего режима устройства после выключения питания, а также для записи значения основных и промежуточных цветов, используемых в процессе работы устройства.

Индикаторы служат для отображения текущего состояния модуля.

В качестве центрального модуля в устройстве используется микроконтроллер STM8S003F3 фирмы STMicroelectronics.

Для связи с планшетным компьютером в устройстве используется модуль Bluetooth типа BTM-112. Также может быть установлен любой аналогичный модуль, который использует AT-команды для управления.

На рисунке 2 приведена схема электрическая принципиальная модуля управления RGB светодиодным светильником.

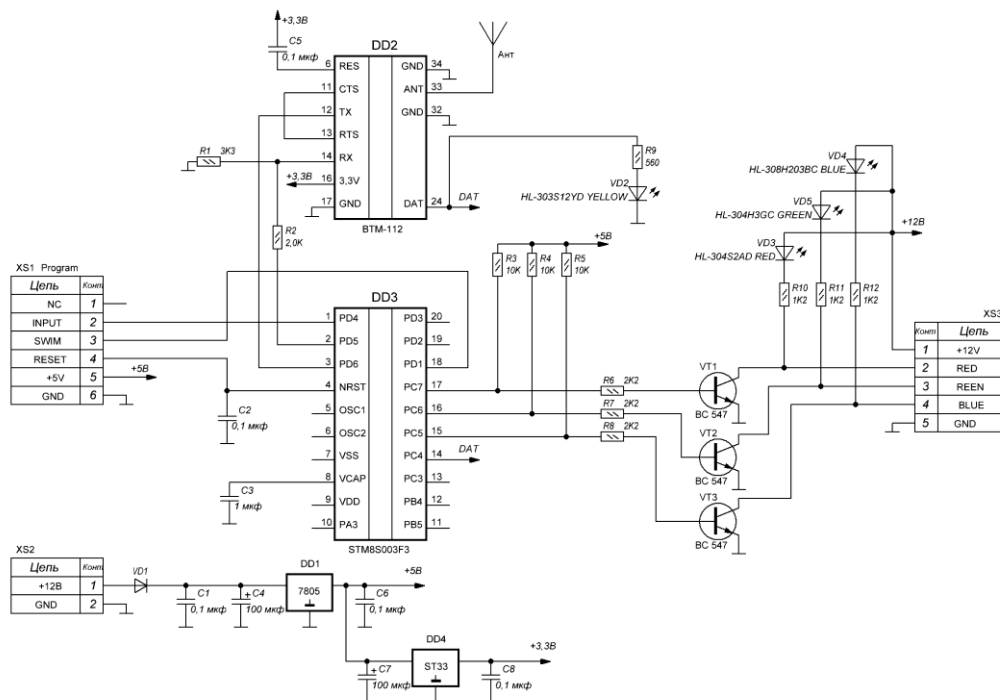


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная модуля управления RGB светодиодной светильником

Для питания микроконтроллера используется напряжение 5В, которое снимается с преобразователя, выполненного на микросхеме DD1.

Весь модуль питается от напряжения 12В, которое подается на разъем XS3. Для питания компонентов схемы используются напряжения 5В (питание микроконтроллера) и 3,3В (питание Bluetooth модуля).

Диод VD1 защищает схему от неправильного подключения проводов питания.

Напряжение 5В получается на выходе преобразователя DD1, а 3,3В – с выхода преобразователя DD4.

Разъем XS1 используется для программирования микроконтроллера внутри устройства.

Bluetooth модуль DD2 подключен к микроконтроллеру через интерфейс UART к соответствующим выводам.

Сигналы управления светодиодной линией, которая подключается через усилитель, снима-

ются с выходов PC5 – PC7 микроконтроллера. На указанные выводы подключены буферные транзисторы VT1 – VT3, которые также выполняют роль защитных элементов для выводов микроконтроллера.

В коллекторную цепь транзисторов включены светодиоды VD2 – VD4 для контроля состояния каждого из трех каналов.

Также с коллекторов транзисторов сигнал снимается для подключения усилителей.

Конструктивно модуль управления содержит две платы:

- модуль управления;
- мощный усилитель.

Все эти платы размещаются в одном корпусе одна на другой. Эскиз размещения плат в корпусе приведен на рисунке 3.

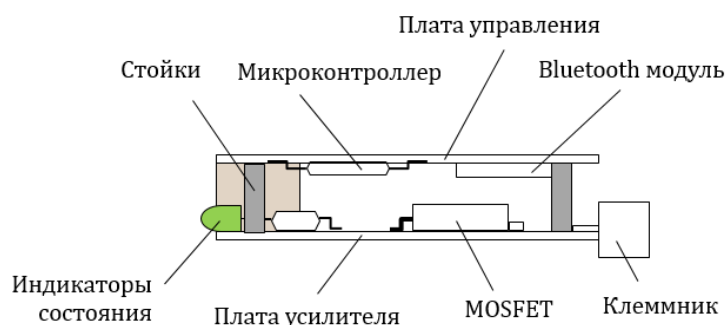


Рисунок 3 – Эскиз размещения плат в корпусе

Платы размещены внутри металлического корпуса для повышения электромагнитной совместимости с другими модулями беспроводного обмена данными.

Антенна для приема и передачи данных Bluetooth модулем выведена за пределы металлического корпуса. Сам Bluetooth модуль, который выполнен в виде законченного бескорпусного модуля, паяется на соответствующие контактные площадки печатной платы.

Таким образом, предлагаемая конструкция модуля управления беспроводной системы регулирования яркости освещения на рабочем месте сотрудника позволяет повысить помехозащищенность устройства, а также снизить влияние мощного усилителя на другие устройства, расположенные вблизи данного модуля.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Передача данных в системах контроля и управления: практическое руководство / Дж. Парк, С. Маккей, Э. Райт ; [перевод с англ. В В. Савельева]. – М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. - 480 с.
2. Кудряшов С.В. Оптимальная маршрутизация информационных потоков в беспроводных сенсорных сетях [Текст] / Кудряшов С.В. — М.: Известия РАН, 2008. –150 с.