



УДК 629.066
doi: 10.21685/2587-7704-2023-8-1-16



Open
Access

RESEARCH
ARTICLE

Автомобильная светосигнальная система предупреждения об аварийной ситуации на дороге моноблочного типа на RGB светодиодах

Сергей Иванович Локоман

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40

Сергей Евгеньевич Ларкин

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40

Аннотация. Система светосигнальных огней выполнена на RGB светодиодах, размещенных на плате под управлением микроконтроллера, и предназначена для уменьшения аварийности дорожного движения путем заблаговременного предупреждения о погодных изменениях, уровне видимости и возникновении техногенных препятствий на дороге. Моноблочная структура позволяет использовать все пространство передних фонарей, повышает информативность и снижает время обнаружения специальных сигналов участниками дорожного движения. Система обладает низким энергопотреблением, имеет большой срок службы и позволяет адаптивно изменять яркость светосигнальных огней в зависимости от уровня естественной освещенности.

Ключевые слова: система светосигнальных огней, RGB светодиоды, моноблочная структура

Для цитирования: Локоман С. И., Ларкин С. Е. Автомобильная светосигнальная система предупреждения об аварийной ситуации на дороге моноблочного типа на RGB светодиодах // Инжиниринг и технологии. 2023. Т. 8 (1). С. 1–3. doi: 10.21685/2587-7704-2023-8-1-16

Automotive light-signalling system for warning about an emergency on the road of monoblock type on RGB LEDs

Sergei I. Lokoman

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Penza, Russia

Sergei E. Larkin

Penza State University, 40 Krasnaya Street, Penza, Russia

Abstract. The system of signal lights is made on RGB LEDs placed on the board under the control of a microcontroller and is designed to reduce traffic accidents by early warning of weather changes, visibility levels and the occurrence of man-made obstacles on the road. The monoblock structure makes it possible to use the entire space of the front lights, increases information content and reduces the detection time of special signals by road users. The system has low power consumption, has a longer service life and allows you to adaptively change the brightness of the signal lights depending on the level of natural illumination.

Keywords: system of signal lights, RGB LEDs, monoblock structure

For citation: Lokoman S.I., Larkin S.E. Automotive light-signalling system for warning about an emergency on the road of monoblock type on RGB LEDs. *Inzhiniring i tekhnologii = Engineering and Technology*. 2023;8(1):1–3. (In Russ.). doi: 10.21685/2587-7704-2023-8-1-16

Введение

Ежегодно на дорогах России происходит свыше 136 тысяч дорожно-транспортных происшествий, из них около 45 тысяч приходятся на темное время суток, а число пострадавших больше в 1,5–2 раза, чем в дневное [1]. Большое количество аварийных ситуаций происходит в условиях недостаточной видимости, этот показатель не отображается в статистике, так как он не учитывается в качестве причины дорожно-транспортного происшествия. Одним из важных аспектов безопасности дорожного движения является светосигнальное оборудование. Используемая в настоящее время



система светосигнальных огней блочного типа не является оптимальной из-за расположения каждого светосигнального огня лишь в части отведенного конструктивного пространства, что снижает его заметность из-за малых габаритов. Малый срок службы ламп накаливания и соответственно выход их из строя в одном из светосигнальных огней снижает безопасность дорожного движения и может привести к аварийной ситуации. В связи с этим система светосигнальных огней, выполненная на RGB светодиодах с возможностью адаптивного регулирования силы света, является более оптимальной.

Основная часть

Система светосигнальных огней автомобиля моноблочного типа, содержащая фонарь в корпусе со светодиодами, размещенными на плате, позволяет использовать всю площадь фонаря под светосигнальный огонь и все режимы работы светосигнальных огней, что при одновременном снижении силы света уменьшает время его обнаружения и ослепление водителей. Согласно ПДД РФ, 7. «Применение аварийной сигнализации и знака аварийной остановки» [2], водитель должен включать аварийную сигнализацию и в других случаях, для предупреждения участников движения об опасности, которую может создать транспортное средство. Аварийная сигнализация не является максимально информативным средством предупреждения участников дорожного движения, так как в любой ситуации имеет одинаковое свечение, что может ввести водителей в заблуждение. Предлагаемая система имеет возможность предупреждать участников дорожного движения о конкретных затруднениях и, возможно, опасных ситуациях на дороге за счет включения различных специальных сигналов. Принцип работы предлагаемой системы показан на рис. 1 и 2.

В случае возникновения на дороге гололеда, тумана либо условий недостаточной видимости водитель включает специальный сигнал «Внимание», «Туман (гололед)», что соответствует попеременно мигающему желто-синему свету в нижней части передних фонарей. Частота мигания соответствует частоте мигания указателей поворота, как это видно на рис. 1,б. Если на проезжей части произошла авария или другое препятствие, то для предупреждения и, соответственно, своевременной реакции водителей встречного транспорта необходимо подать сигнал «Внимание», «Аварийная ситуация», за что отвечает коричневый цвет. В таком случае в нижней части передних фонарей выделится сегмент коричнево-желтых цветов, также мигающих с частотой указателя поворота, как показано на рис. 1,в.

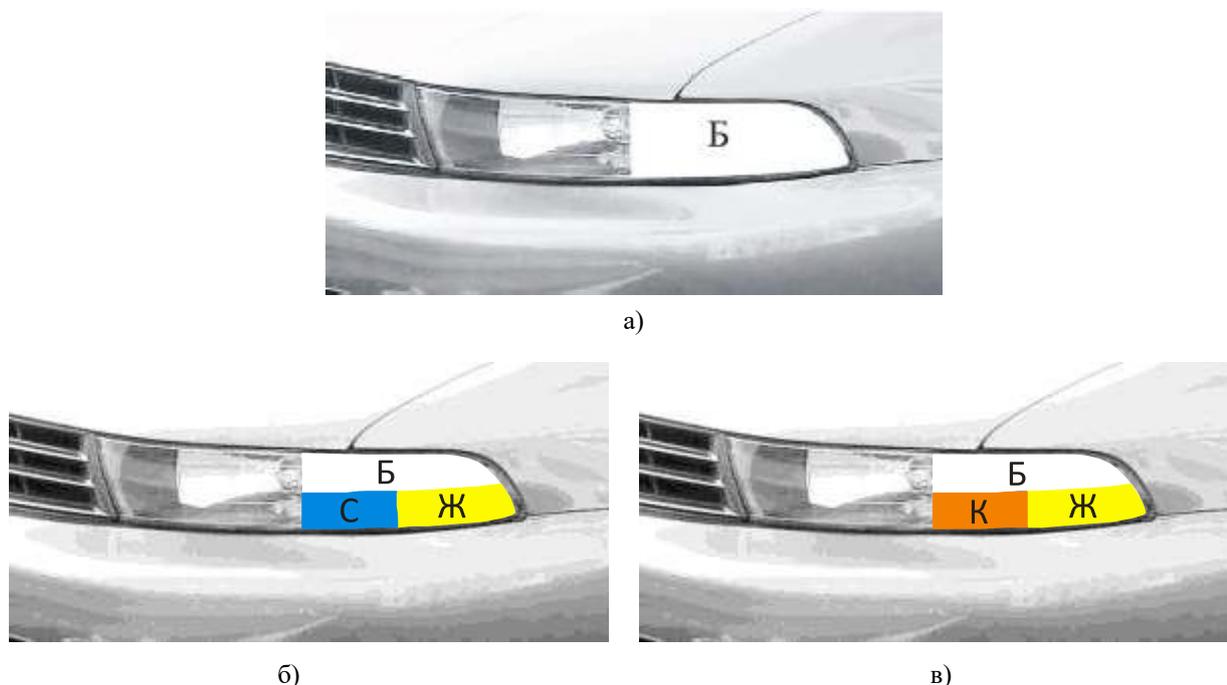


Рис. 1. Использование системы световых специальных сигналов оповещения водителей встречных транспортных средств

Б – белый свет габаритных огней; С – синий свет при тумане, гололеде и условиях недостаточной видимости; К – коричневый свет при аварии или другой ситуации, связанной с внезапным частичным перекрытием дорожного полотна.



При включении питания загораются габаритные огни. При этом благодаря моноблочной структуре они светятся по всей площади фонаря. Во время совершения маневра или поворота происходит изменение работы нижней части фонаря: он изменяет цвет с желтого на красный с частотой 90 импульсов в минуту. В случае торможения загораются дополнительные светодиоды, увеличивая силу света красных светосигнальных огней, согласно требованиям ЕЭК при ООН. При одновременном использовании указателей поворота со стоп-сигналами режим работы нижней части фонарей изменяется аналогично ранее рассмотренным. При движении задним ходом, после включения задней передачи оба фонаря светятся белым цветом, что соответствует требованиям ЕЭК при ООН о том, что ни один красный сигнал не должен быть виден спереди. Движение задним ходом со включенным указателем поворота аналогично ранее рассмотренному. При включении аварийной сигнализации изменяются режимы работы нижних частей обоих фонарей. Указанные части мигают желтым и красным цветом. На рис. 2 приведен пример работы системы задних фонарей на RGB светодиодах при движении со включенными ходовыми огнями и совершении поворота.

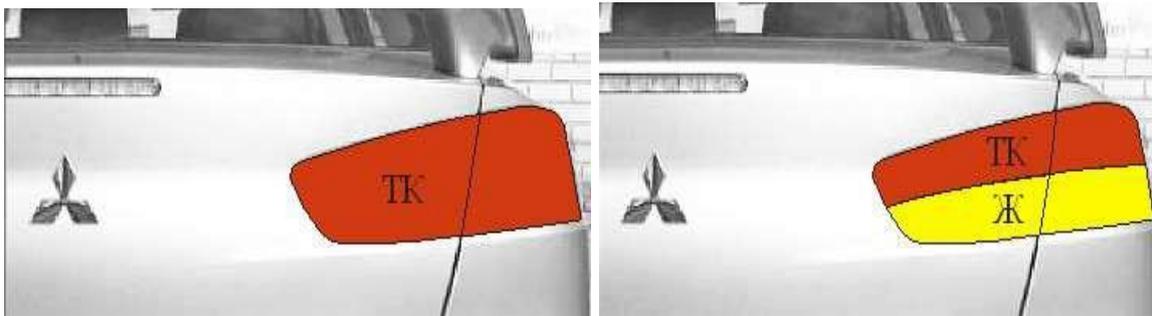


Рис. 2. Пример работы системы светосигнальных огней на RGB светодиодах:
Ж – желтый; ТК – темно-красный.

Снижение энергопотребления, увеличение надежности и срока службы достигается за счет использования в качестве источников света RGB светодиодов. Управление всеми режимами работы осуществляется микроконтроллером, соединенным с платой по двухпроводной линии связи. Сама плата подключена к стандартной цепи питания автомобиля. Рассеиватель фонаря выполнен из непрозрачного стекла для снижения фликкер-эффекта. При выходе из строя до 30 % светодиодов сила света будет соответствовать требованиям, что предусмотрено количеством установленных светодиодов.

Заключение

Предлагаемая система светосигнальных огней позволяет повысить надежность светосигнальных фонарей, безопасность дорожного движения, решает проблему слепимости и снижает энергопотребление.

Список литературы

1. Карта ДТП. URL: <https://dtp-stat.ru/pages/dashboard>
2. КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/5db7d611e491cc10d20b0f33c6152aba12b6e298/
3. Патент 2579375. Российская Федерация. Система светосигнальных огней автомобиля / Ашанин В. Н., Глазов А. А., Ларкин С. Е. Опубл. 10.04.2016, Бюл. № 10.

References

1. *Karta DTP = Accident map.* (In Russ.). Available at: <https://dtp-stat.ru/pages/dashboard>
2. *ConsultantPlus.* (In Russ.). Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/5db7d611e491cc10d20b0f33c6152aba12b6e298/
3. Patent 2579375. Russian Federation. *Car signal lights system.* Ashanin V.N., Glazov A.A., Larkin S.E. Publ. 10.04.2016, Bul. № 10. (In Russ.)

Поступила в редакцию / Received 05.04.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 14.05.2023

Принята к публикации / Accepted 29.05.2023