



## LED BILLBOARDS WITH INCREASED DISPLAY CHARACTERISTICS OF LIGHT INFORMATION AND REDUCED POWER CONSUMPTION

**Aurel SPEIAN, Sveatoslav POSTORONCA**  
Institute of Power Engineering of the ASM

**Abstract:** Nowadays, to display the advertising information worldwide are used billboards based on LED elements. This becomes possible due to improved light characteristics on the one hand and reduction of consumed electric power and the purchase cost. Energy efficiency of these basic elements of this domain can be increased by introducing multiple control of lighting intensity, accordingly, electric power consumption, depending on the time of the day. The decrease in the intensity during the night time will allow the LEDs to operate in a power saving mode, which will allow increasing their lifetime.

**Keywords:** LED, power consumption, light intensity regulation.

## PANOURI PUBLICITARE LED CU CARACTERISTICI SPORITE DE PREZENTARE A INFORMAȚIEI VIZUALE ȘI CONSUM REDUS DE ENERGIE ELECTRICĂ

**Aurel SPEIAN, Sveatoslav POSTORONCĂ**  
Institutul de Energetică al AȘM

**Rezumat:** Actualmente, pentru afișarea informației vizuale în toată lumea sunt foarte răspândite panourile publicitare cu LEDuri. Aceasta este posibil datorită caracteristicilor luminescente a elementelor LED, performanța cărora crește încontinuu, consumul de energie electrică și prețul de achiziționare fiind în permanentă scădere. Randamentul acestor elemente cheie din industria publicității poate fi sporită, introducând în regimul de funcționare a acestora reglarea pe mai multe trepte a intensității de iluminare, în dependență de timpul zilei, și ca urmare reglarea energiei electrice consumate. Minimizarea intensității pe timp de noapte va permite funcționarea LEDului în regim mai ușor, ce va prelungi termenului de viață a sa.

**Cuvinte cheie:** LED, consum de energie electrică, reglarea intensității de iluminare.

## СВЕТОДИОДНЫЕ РЕКЛАМНЫЕ ПАННО С УВЕЛИЧЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОТОБРАЖЕНИЯ СВЕТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И УМЕНЬШЕННЫМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**А. Спьян, С. Посторонкэ**  
Институт Энергетики АНМ

**Реферат:** В настоящее время для отображения световой информации во всем мире получили широкое распространение светодиодные рекламные панно. Это становится возможным благодаря улучшению световых характеристик с одной стороны и уменьшению потребленной электроэнергии и стоимости с другой. КПД этих основополагающих элементов рекламной индустрии может быть увеличена путем введения в режим работы несколько ступеней регулирования мощности свечения и, соответственно, потребляемой электрической мощности, в зависимости от времени суток. Уменьшение интенсивности в ночное время позволит светодиодам работать в более щадящем режиме, что скажется на увеличении срока их службы.

**Ключевые слова:** светодиод, потребление электроэнергии, регулирование интенсивности свечения.

В настоящее время очень большое распространение получили светодиодные панно для отображения различной информации, чаще всего это ценники на заправочной станции. Это обусловлено достаточной яркостью современных сверх ярких светодиодов, для отображения информации даже в солнечный яркий день, и их цена в последнее время становится всё более и более доступной. Так же немаловажным фактором служит приятный внешний вид, возможность формирования различных рисунков

и шрифтов, а так же мы всегда слышим, что светодиоды более экономичны и имеют огромный срок службы. На самом деле стелла с 10 панно высотой 300 мм потребляет в среднем 250 Вт\*ч электроэнергии или 180 кВт\*ч в месяц. Почти на треть можно сэкономить потребление электроэнергии не потеряв в функциональности, и надёжности, а даже более того, улучшаться потребительские свойства.



Рис. 1 Рекламное панно на автозаправке

Для экономии электроэнергии предлагается снижать яркость свечения светодиодов в тёмное время суток. Это не только позволит создать более энергоэффективное решение, но и продлит срок службы светодиодов, которые в тёмное время суток будут работать в облегчённом режиме. Так же уменьшение яркости свечения в тёмное время суток благоприятно скажутся на водителях которые проезжают возле стелл которые их слепят.

Было разработано одно светодиодное панно на 4 цифры высотой 300 мм. Панно состоит из 904 светодиода ВТ-315YED-31-589M10-B1, характеристики которых представлены ниже:

Таблица 1. Измерение интенсивности

Bin	$\lambda d$	$\lambda d$	$I_v$	$I_v$	VF	VF	Qty
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Bin 8	589	592	3000	4500	2.0	2.2	

Конструкция панно представлена ниже на рисунке.



Рис.2 Конструктивный вид светодиодного рекламного панно.

Конструктивно панно выполнено на композитной панели толщиной 5 мм в котором просверлены отверстия под светодиоды.

Светодиоды сгруппированы в сегменты, по 32 светодиода. Для упрощения, платы под светодиоды тоже изготовлены размером в сегмент

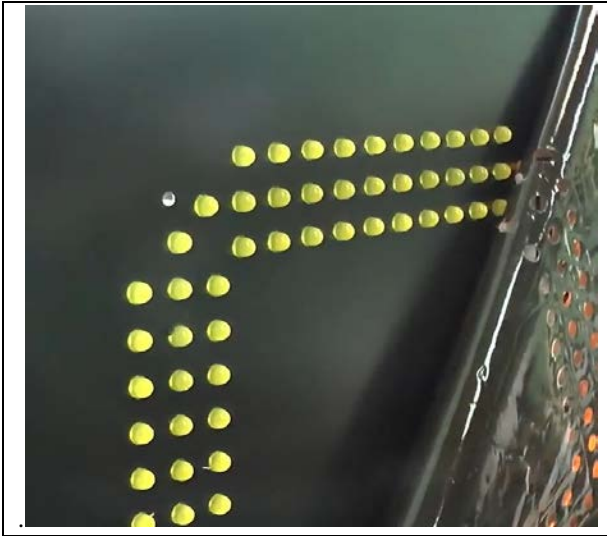


Рис.3 Композитная панель с отверстиями под светодиоды

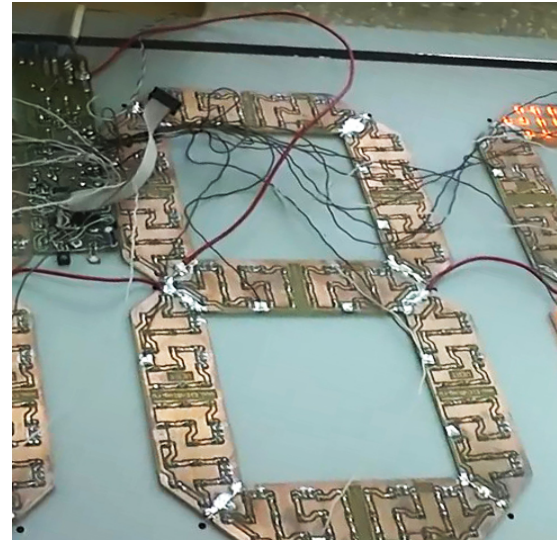


Рис.4 Печатные платы с сегментами образующие 8-разрядный индикатор. Слева плата управления

Сегмент состоит из 8 групп в каждой из которой по 4 последовательно включённых светодиода. Каждый сегмент питается от токового драйвера микросхемы MBI5026. Резисторы R1-R8 рассчитываются в зависимости от типа применяемых светодиодов таким

образом чтобы при номинальном токе падение напряжение на токовом драйвере было в районе 1-1,5 В, чтобы он не перегрелся из-за большой мощности которую ему необходимо будет рассеивать в виде тепла.

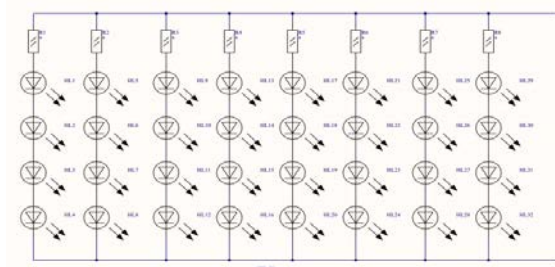


Рис. 5 Схема сегмента из 32 светодиодов

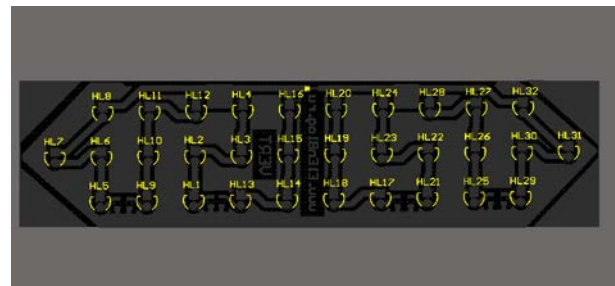


Рис.6 Печатная плата сегмента из 32 светодиодов

Сегменты питаются драйверами MBI5026 которые стабилизируют ток на светодиодах. Ток можно задавать резистором на выводе 23 (R-EXT) . Ток рассчитывается по формуле:

$$I_{OUT} = (V_{R-EXT} / R_{ext}) \times 15 \quad (1)$$

График зависимости тока от сопротивления показан на рисунке:

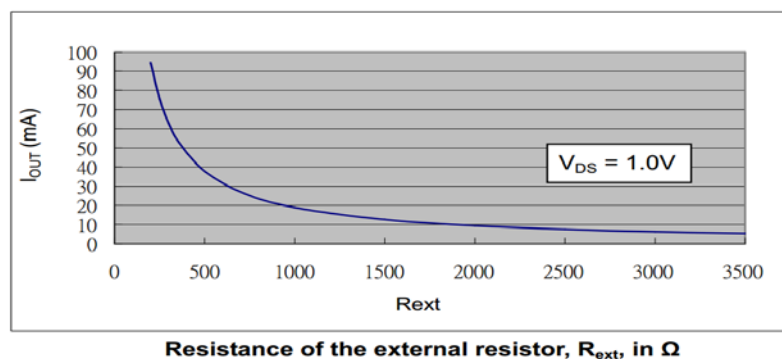


Рис. 7 Зависимость сопротивления внешнего резистора от тока потребления

Для измерения яркости нужно изменять ток светодиодов, а для этого нужно изменять сопротивление  $R_{ext}$ . Было использовано две ступени яркости – «максимальная» и «минимальная». Для получения минимальной яркости использовал резистор  $R_{ext}$  сопротивлением 2.7 кОм, при этом MBI5026 подаёт на сегмент ток 7мА, или 0,89 мА на светодиод. Ток очень маленький, но светодиоды при этом хорошо светят, достаточно ярко для тёмного времени суток. Для получения максимальной яркости,

параллельно резистору на 2.7 кОм полевым транзистором подключается второй резистор на 270 Ом, и суммарное сопротивление получается 245 Ом, при данном сопротивлении MBI5026 подаёт на сегмент ток 78 мА, или по 10 мА на светодиод. На светодиод подаётся 10 мА, а не 20, так как при испытаниях визуально световой поток от светодиодов при токе 10 и 20 мА было очень трудно различить, поэтому светодиоды работают в более щадящем режиме и меньше потребляют электричества.

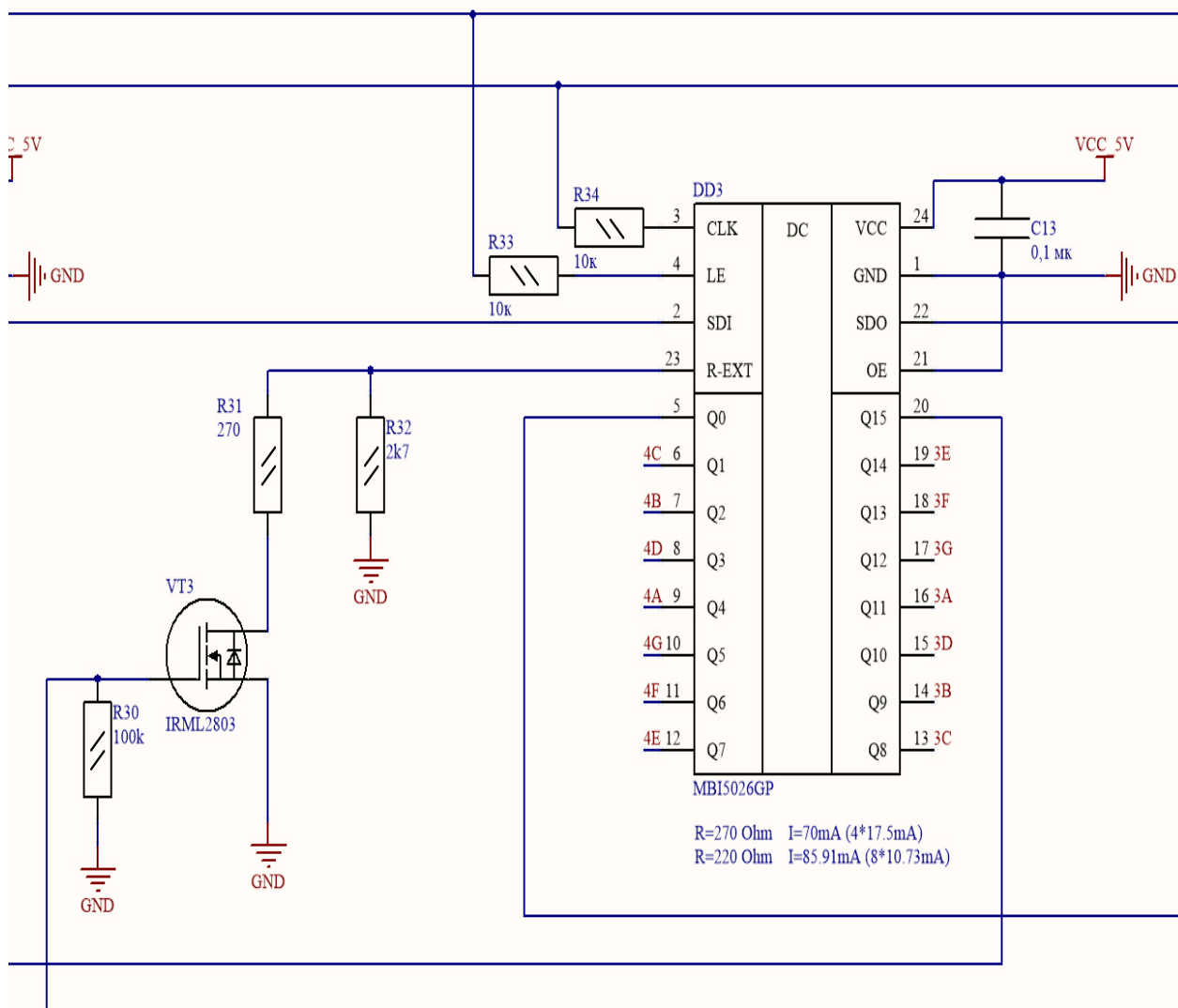


Рис. 8 Схема ступенчатой регулировки

Резисторы R31 и R32 задающие ток на светодиодах. Резистор R31 коммутируется полевым транзистором. При необходимости можно добавить ещё один транзистор и резистор, и получить не 2 уровня яркости, а уже 4, что позволит ещё немного сэкономить электроэнергию в пасмурные дни и при начале сумерек или на рассвете. Управляет всем устройством микроконтроллер AVR AtMega8.

В его обязанности входит формирование необходимых цифр из имеющихся сегментов. Так же при помощи фоторезистора ВК микроконтроллер измеряет текущую освещённость и если она ниже заданной, переводит панно в минимальную яркость. Уровень освещённости при котором происходит смена яркости свечения можно задавать с пульта ДУ.

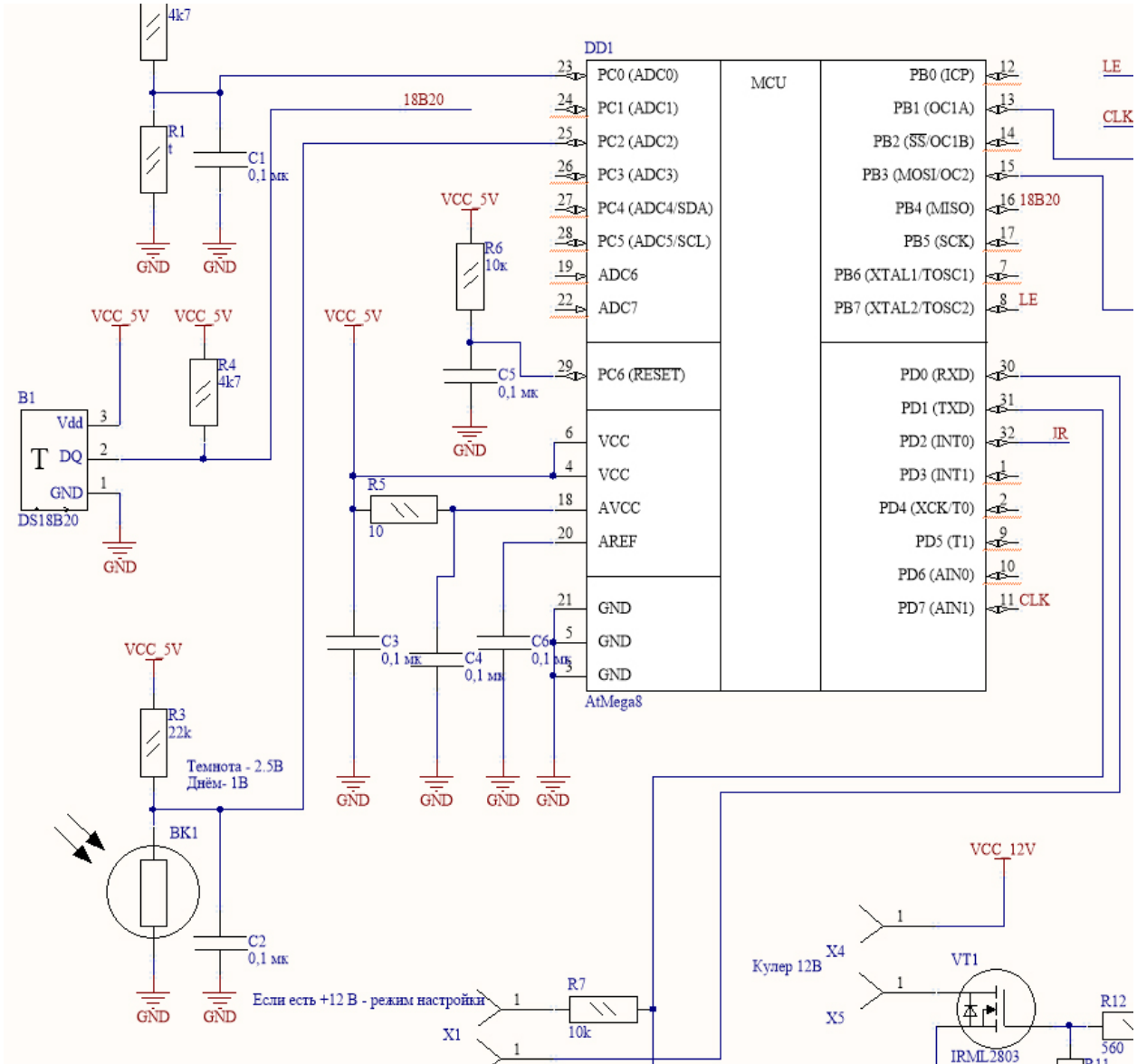


Рис. 9 Часть схемы управления на микроконтроллере AVR AtMega8

Максимальное потребление панно в режиме максимальной яркости составит  $78 \text{ мА} \cdot 32 \cdot 12 \text{ В} = 29,76 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$  (точку не считаем)

Максимальное потребление панно в режиме минимальной яркости составит  $7 \text{ мА} \cdot 32 \cdot 12 \text{ В} = 2,688 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$  (точку не считаем).

Измерение токов потребления на макетном образце показали очень близкие результаты.

Получается, что в ночное время за каждый час наше панно экономит  $23,3 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$ . Если в среднем тёмное время 8 часов в сутки, то за месяц получим экономию  $23,3 \text{ Вт} \cdot \text{ч} \cdot 8 \text{ ч} \cdot 30 \text{ д} = 5592 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$ , а учитывая что в стелле стоит не одно панно, а там

их как минимум 10, то введя регулировку яркости в зависимости от освещения можно продлить срок службы панно, не слепить водителей и экономить по  $55 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  электроэнергии в месяц.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Техническая документация на светодиоды VT-315YED-31-589M10-B1
- [2] Техническая документация на сдвиговый регистр 16 бит с токовыми драйверами MB15026
- [3] Техническая документация на микроконтроллер AtMega8