

Сергей Титков

Аварийный светодиодный светильник

для резервного освещения охраняемого периметра

Освещение охраняемой территории при повреждении централизованной системы электропитания, как правило, осуществляется от дизель-генератора резервного электроснабжения, при этом в течение времени, необходимого для запуска дизель-генератора, охраняемая территория не освещается. Компания СЕТИЛЮМЕН разработала светильник для резервного освещения охраняемой территории при повреждении централизованной системы электропитания и отказе резервного дизель-генератора.

Принципиальную схему светильника иллюстрирует рис. 1. При его работе от централизованной системы электропитания драйвер поддерживает ток в светодиодной матрице СХА2540 на уровне 1 А. Если аккумуляторная батарея (Bat1–Bat3) разряжена, часть тока драйвера отводится для заряда аккумуляторной батареи ($I_{зар}$, на рис. 1). При токе 1 А падение напряжения на матрице около 37 В [1], резисторы R1–R2 включены последовательно с матрицей, их суммарное сопротивление составляет около 3 Ом, и при указанном токе цепи общее напряжение нагрузки драйвера увеличено на 3 В для возможности заряда батареи. При повреждении централизованной системы электропитания питание матрицы осуществляется от аккумуляторной батареи

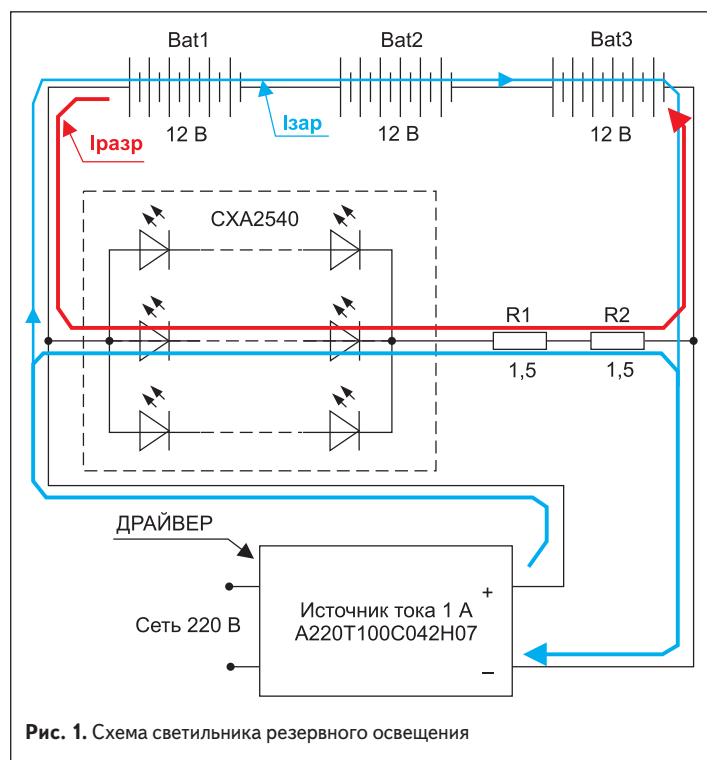


Рис. 1. Схема светильника резервного освещения

($I_{разр}$, на рис. 1). Зарядно-разрядные токи аккумуляторной батареи, состоящей из трех батарей SF12012, иллюстрирует рис. 2.

При переходе светильника в аварийный режим ток от аккумуляторной батареи через светодиодную матрицу составляет 0,65 А и уменьшается за 30 мин. до 0,55 А, при этом световой поток матрицы, согласно [1], составляет 70% от максимального и уменьшается до 60%. При снижении напряжения аккумуляторной батареи до 32 В матрица перестает проводить ток, что предохраняет аккумуляторную батарею от глубокого разряда. При восстановлении централизованной системы электропитания часть тока драйвера отводится для заряда аккумуляторной батареи.

Световой поток на уровне 60–70% от максимального для матрицы СХА2540 составляет 3200–3800 лм, что вполне достаточно для построения эффективного узконаправленного светильника или прожектора. Например, использование совместно с матрицей 60-градусной линзы типа СОВ-60-66x33.68 создает среднюю освещенность на расстоянии 10 м (пятно диаметром 11,5 м) около 30 лк, а 30-градусной линзы на этом же расстоянии — около 200 лк. Корректировка уровня заряда аккумуляторной батареи производится резисторами R1, R2. Для увеличения светового потока в аварийном режиме возможно использовать ключ, шунтирующий резисторы R1, R2, но так как их сопротивление мало по сравнению с эквивалентным сопротивлением матрицы (примерно 35 Ом), то влияние на световой поток незначительно, и усложнять схему введением электронного ключа нет смысла.

Предложенная конструкция переключается с устройством, описанным в [2], но оно имеет конструктивные недостатки, которые выяснились уже после публикации, поэтому имеет смысл опубликовать доработанную схему. Устройство, описанное в [2], применимо только со светодиодами, близкими по параметрам к светодиодам



Рис. 2. Токи заряда и разряда аккумуляторной батареи

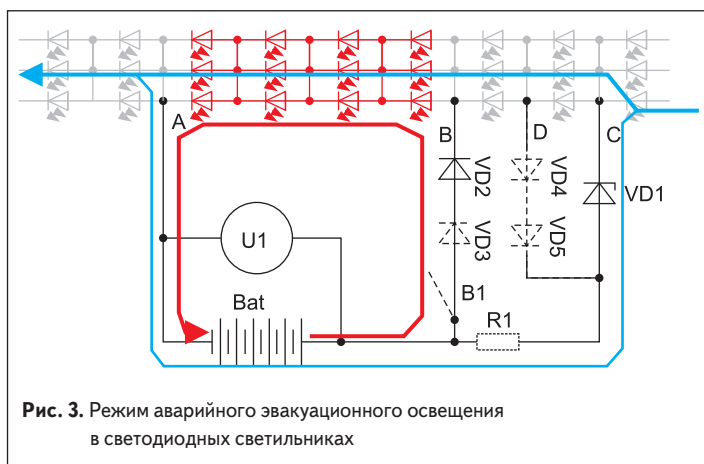


Рис. 3. Режим аварийного эвакуационного освещения в светодиодных светильниках

Samsung SPMWHT5225. При работе с другими светодиодами могут возникнуть перезаряд и глубокий разряд аккумуляторной батареи, что приводит к сокращению ее срока службы или выходу из строя. Доработанная схема устройства, применимого практически со всеми светодиодами, используемыми в светодиодных светильниках, приведена на рис. 3.

Устройство, состоящее из аккумуляторной батареи, индикатора U1, стабилитрона VD1 и диода VD2, подключается с светодиодному светильнику в точках А, В и С. Вместо стабилитрона VD1, если необходимо низкое напряжение стабилизации, применяются один или несколько диодов VD4–VD5 — используется прямое падение напряжения на них. Точка подключения стабилитрона VD1 или диодов VD4–VD5 выбирается из соотношения:

$$U_{AC} \leq U_{Bat.max} + U_{VD1} \text{ или}$$

$$U_{AD} \leq U_{Bat.max} + U_{VD4} + U_{VD5}.$$

Необходимость применения диода VD3 определяется исходя из вольт-амперной характеристики светодиодов светильника —

минимального напряжения их открывания, и характеристики аккумуляторной батареи — минимального напряжения ее разряда. Во избежание глубокого разряда аккумуляторной батареи ее минимальное напряжение разряда должно быть ниже суммы минимального напряжения открывания светодиодов, находящихся между точками А, В, и прямого падения напряжения на диоде VD2 или на диодах VD2 и VD3. Резистор R1 может потребоваться для устранения бросков тока в начальный момент заряда аккумуляторной батареи. Для отключения аварийного режима может быть применен выключатель В1. В этом случае аккумуляторная батарея устройства будет постоянно заряжена, при пропадании напряжения сети таким светильником всегда можно воспользоваться как аккумуляторным. Следует помнить, что при установке выключателя В1 светильник не попадает в разряд аварийных светильников, так как ГОСТ Р МЭК 60598-2-22-99 запрещает использовать подобные выключатели в них. Заряд аккумуляторной батареи осуществляется при питании светильника от сети рабочего освещения отводом на время заряда части рабочего тока от светодиодов светильника — синяя линия. При нарушениях работы сети питания рабочего освещения устройство переводит светильник в режим аварийного эвакуационного освещения благодаря питанию в течение некоторого времени нескольких светодиодов светильника от аккумуляторной батареи (красная линия). Индикатор U1 информирует о состоянии аккумуляторной батареи. ГОСТ Р МЭК 60598-2-22-99 предписывает обязательное наличие такого индикатора в аварийных светильниках и рекомендует использовать для индикации красный и зеленый светодиоды. Аккумуляторная батарея выбирается из расчета срока службы не менее четырех лет. Вместо аккумуляторной батареи возможно применение батареи конденсаторов большой емкости, но ввиду высокой цены такого решения применение конденсаторов преждевременно.

Литература

1. <http://z.compel.ru/item-pdf/f2ac201f8364e129268300bfe45a871b/ps/cree~cxa2540.pdf>
2. Тарасов Д., Титков С. Светодиодный светильник с аварийным режимом // Современная светотехника. 2013. № 1.