

Управление освещением



Анонс: Фототранзисторы видимого света становятся альтернативой фоторезисторам в схемах управления освещением

Автор статьи: Юрий Коваль, технический отдел СЭА
e-mail: yurikov@sea.com.ua

Датчики видимого света применяют для обнаружения света с максимальной адаптацией к человеческому зрению по таким параметрам как повышенная чувствительность к видимому спектру, а также подавление инфракрасного и ультрафиолетового спектра.

Освещенность (E_v) – это количество света, падающего на единицу поверхности. В таблице 1 приведены уровни освещенности при различных окружающих условиях. Освещенность может быть преобразована в яркость, выражающей силу зрительного ощущения, вызываемого источником света. В видимом диапазоне единицей измерения освещенности будет "люкс". Источники света с подобными значениями освещенности в люксах в видимом диапазоне, будут казаться человеческому глазу одинаково яркими.

На диаграмме (см. рис. 1), была измерена интенсивность света (световой поток в единичном телесном угле в заданном направлении) от лампы

накаливания и солнечного света, имеющие одинаковую освещенность в люксах в видимом диапазоне. Однако в инфракрасной области, интенсивность света от лампы накаливания оказалась значительно большей. Вследствие этого, когда в качестве фотодетектора будет применяться стандартный кремниевый фотодатчик, имеющий намного большую чувствительность к инфракрасному свету, чем к видимому, это приведет к серьезным отклонениям между измерениями освещенности видимого света от различных источников света. Эту проблему прекрасно решают фотодетекторы именно видимого света от компании Vishay, потому что они являются самыми чувствительными в видимой части спектра и хорошо подавляют составляющие инфракрасного и ультрафиолетового спектра.

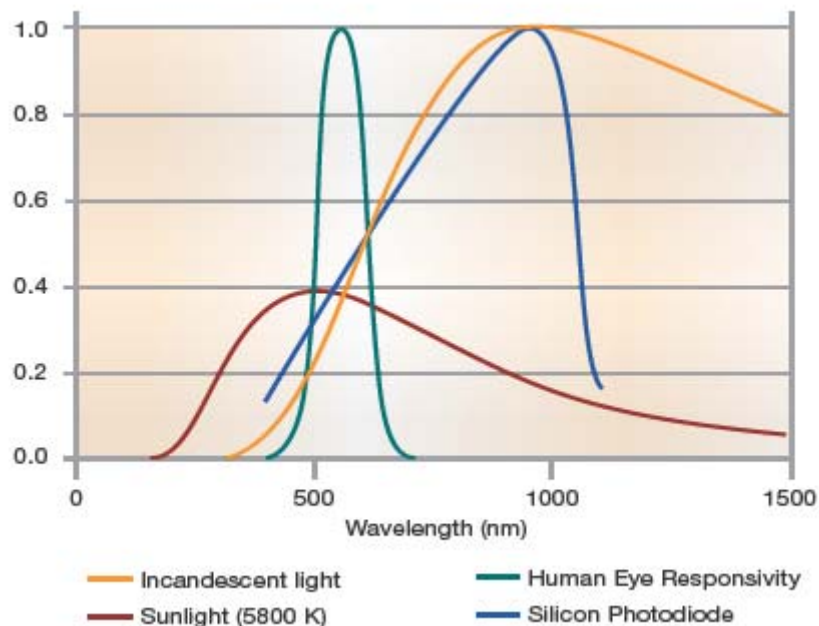


рис. 1

табл. 1

Источник света	Освещенность (Люкс)
Яркий солнечный свет	50k...100k
Туман	25k...50k
Облачность	2k...10k
Операционная	5k...10k
Офис	200...600
Гостиная	50...200
Сумерки	1...100
Уличное освещение	20

Они используются в промышленном освещении, бытовой электронике и автомобильных применениях. Обычно датчики видимого света применяют для включения, отключения или оптимальной подстройки интенсивности излучения источника освещения, обеспечивая энергосберегающий режим работы и улучшая безопасность этой системы, например, автоматически включая фары при въезде автомобиля в темный тоннель, или уменьшая контрастность зеркал заднего вида при их чрезмерном освещении фарами от других автомобилей. В торговых терминалах и игровых автоматах, в бытовой технике, фотодетекторы используются, чтобы управлять подсвечиванием вспомогательной клавиатуры и оптимальным для глаза свечением ЖКИ монитора. В автомобильных и аэрокосмических системах, они используются для контроля степени внешнего и внутреннего освещения салона, для оптимизации подсветки ЖКИ мониторов и приборных панелей.

Наиболее массово фотодатчики дневного света устанавливаются в системах управления уличным освещением, фонарными столбами, декоративными вечерними огнями и другим наружным освещением. Практически каждая улица в Северной Америке и Западной Европе использует датчики видимого света, автоматически включающие освещение с наступлением темноты. Эти же фотодатчики используются и у нас в Украине, однако в значительно меньших объемах, но будем надеяться на улучшение этой ситуации в ближайшем будущем. В прошлом, для обнаружения видимого света применялись фоторезисторы на основе сульфида (CdS), селенида или сернистого кадмия, например, ФР -117, ФПФ – 7 или СФ3-1. Однако, кадмий – это вредное для организма человека вещество, которое согласно требованиям RoHS 2002/95/EC далее больше не может использоваться. Кроме того, из-за изменчивости значения сопротивления фоторезисторов, особенно со временем, часто требовалась дополнительная калибровка системы. Кремниевые фототранзисторы ТЕМТ6000Х01 Vishay успешно заменяют фоторезисторы в этих типах применений, так как они не содержат в себе вредных для организма человека веществ и выходной фототок фототранзистора меньше подвержен изменчивости, чем фототок фоторезистора.

Характеристики фотодетекторов видимого света Vishay приведены в таблице 2, а внешний вид на рисунке 2, более подробную информацию о них можно почерпнуть на сайте производителя (www.vishay.com) .

Таблица 2

Код для заказа	Размеры корпуса (мм х мм х мм)	Длина волны макс. чувств., нм	Диапазон длин волн, нм	Угол половинной чувствительности, (+/- °)	Световой ток от лампы накаливания, мкА ⁽¹⁾	Световой ток от люминесцентной лампы, мкА ⁽²⁾
Фотодиоды						
ТЕМД6010FX01	2.0 X 2.0 X 1.0	540	430-610	60	0.04	0.03
ТЕМД5510FX01	4.2 X 5.0 X 1.1	540	430-610	65	1.00	0.7
Фототранзисторы						
ТЕМТ6200FX01	1.2 X 2.0 X 0.85	550	450-610	60	13	7
ТЕМТ6000Х01	2.0 X 4.0 X 1.0	570	430-800	60	50	21
ТЕРТ5700	Диам. 5 мм, плоский верх	570	430-800	50	75	31
ТЕРТ5600	Диам. 5 мм	570	430-800	20	350	145
ТЕРТ4400	Диам. 3 мм	570	430-800	30	200	83

Сокращения:

1. Ev=100 люкс, Vce=5 В, МКО источник освещения А

2. Ev=100 люкс, Vce=5 В, цвет с кодом D830.

Буква "F" в коде для заказа обозначает, что фотодатчик содержит фильтр из эпоксидной смолы не пропускающий инфракрасное излучение на сенсор.

Окончание “X01” определяет, что фотодетектор соответствует стандарту AEC Q101, согласно которому разрешается их использование в органах управления, в системах безопасности и в применениях, требующих расширенного температурного диапазона от -40°C до +100 °C.



Рис. 2 Внешний вид фотодетекторов видимого света Vishay

Каждый фотодетектор имеет свой отладочный комплект, позволяющий подключить к нему персональный компьютер через порт RS232:

- TEMT6000DevKit	- TEMT6200FDevKit	- TEPT5600DevKit
- TEMT6000FDevKit	- TEPT5700DevKit	- TEPT4400DevKit



В большинстве случаев, для замены фоторезистора фототранзистором Vishay требуется только увеличить нагрузочный резистор, включенный последовательно с фотодетектором. Рис. 3 показывает, как фоторезистор (CdS) легко заменяется фототранзистором TEMT6000X01.

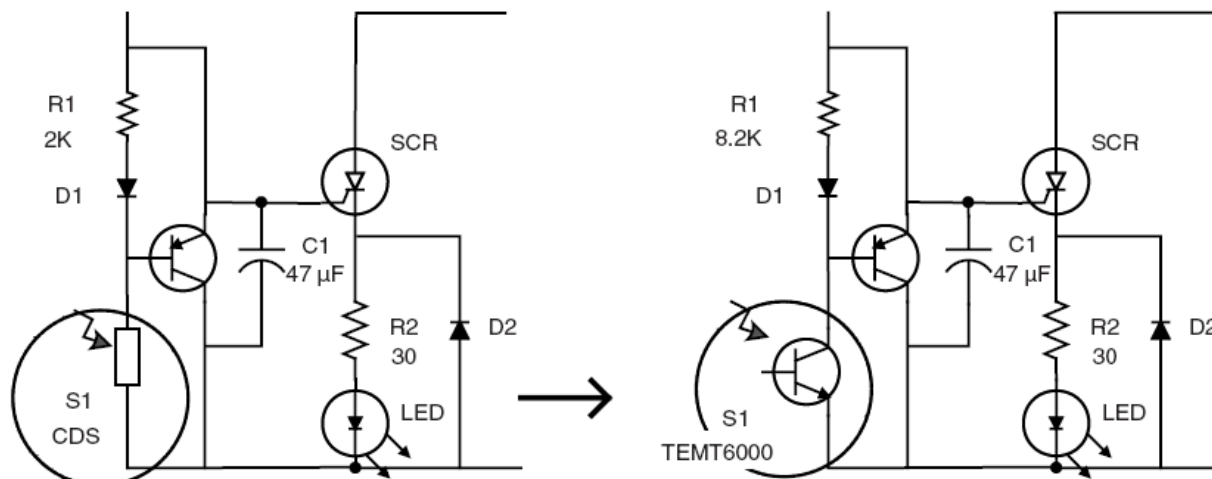


Рис. 3 Замена фоторезистора фототранзистором TEMT6000 в схеме управления освещением на основе тиристора

Коэффициент передачи фототока TEMT6000X01 составляет приблизительно 25% от фототока 4мм фоторезистора. Для аналогичного исполнения этой схемы, значение резистора R1 должно быть увеличено приблизительно в четыре раза, до 8.2 кОм.

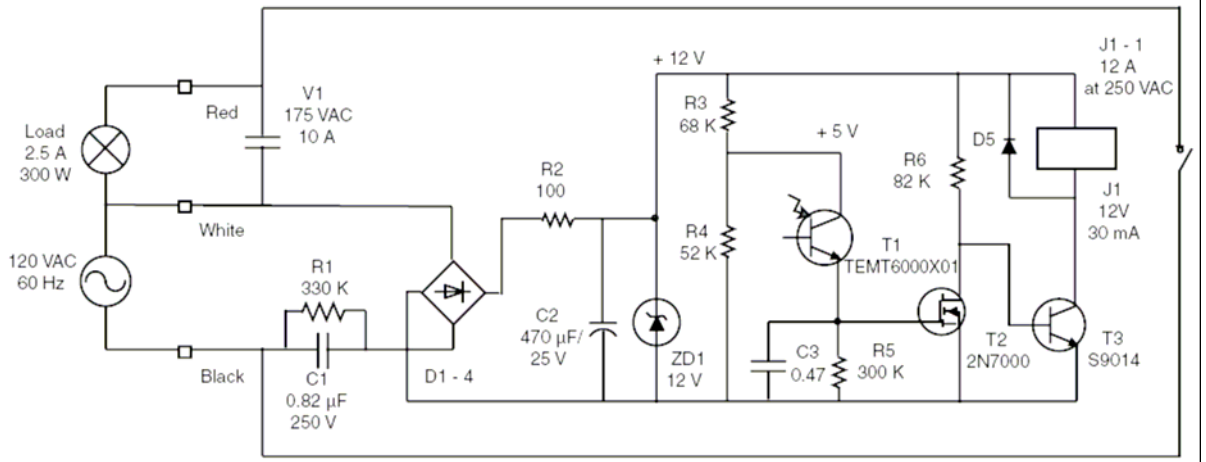


Рис. 4 Схема управлением освещением на основе реле

J1. Реле Ningbo Forward Relays, модель NT73-2CS15DC12V0.36
 V1. Варистор HITANO VCR-14D431K (S14K275,)

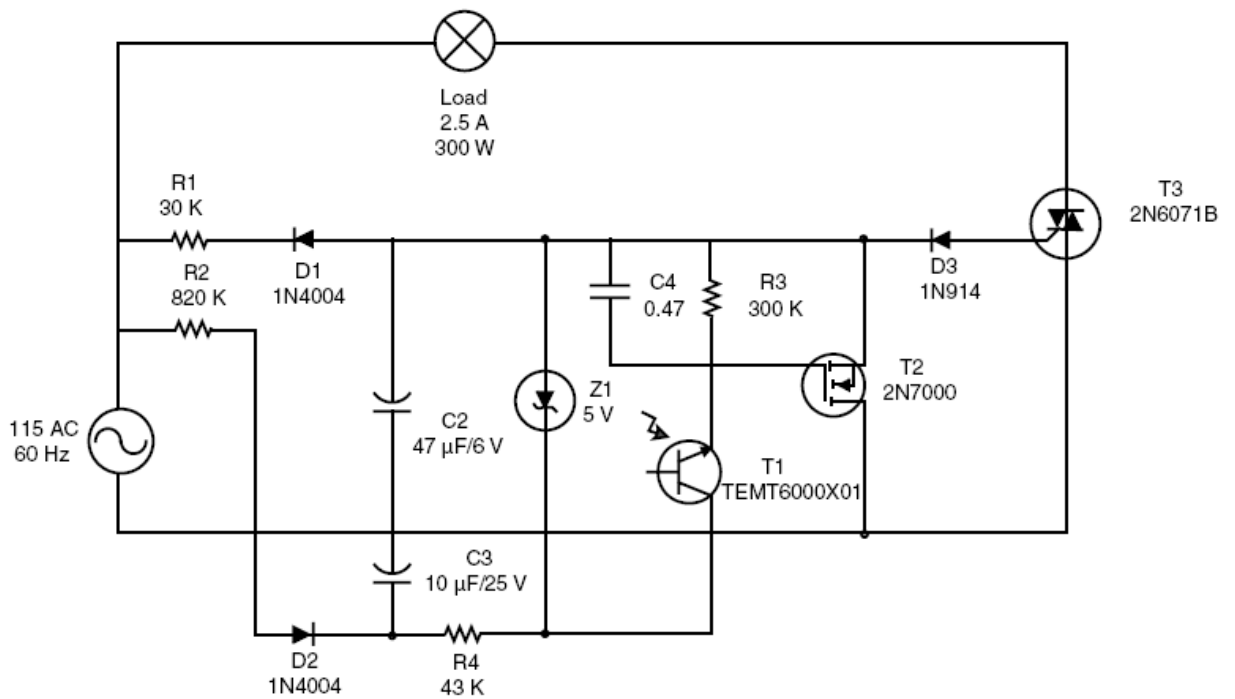


Рис. 5 Схема управлением освещением на основе тиристора

На рис.4 и 5 показаны полные схемы управления освещением на основе реле постоянного тока (рис. 2) и тиристора (рис. 3) с использованием фототранзистора TEMT6000X01, как альтернатива фоторезисторам. Все компоненты этих электрических схем можно заказать в офисе ООО СЭА Электроникс.