

СВЕТОРЕГУЛЯТОР СО СТУПЕНЧАТЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

В. БАННИКОВ, г. Москва

Обычные светорегуляторы люстр, торшеров, настольных ламп и других осветительных приборов, как правило, содержат переменные резисторы, позволяющие плавно изменять яркость светового излучения светильников в соответствии с нуждами конкретных потребителей. К сожалению, такие резисторы быстро изнашиваются и работа светорегулятора нарушается. Между тем, как показывает практика, вовсе не требуется бесконечное число уровней яркости осветительного устройства. Вместо плавного регулирования светового излучения целесообразно использовать ступенчатое, подобное тому, что применяется при регулировании яркости, контрастности изображения и громкости звука с помощью пульта управления в современных телевизорах. Описание одного из таких устройств и предлагается вниманию читателей.

Принципиальная схема регулятора приведена на рис. 1. Он собран на двух цифровых микросхемах DD1, DD2, транзисторе VT1, тринисторе VS1 и диодном мосте VD12. Регулятор обеспечивает только пять уровней яркости, которых вполне достаточно для люстры из трех — пяти включенных параллельно ламп. Как и обычный симисторный светорегулятор, он надежно защищает лампы от перегорания в момент включения, увеличивая таким образом срок их службы. На рис. 1 все лампы люстры условно обозначены одним элементом EL1. Питаются они переменным током через диодный мост VD12, который коммутируется мощным тринистором VS1.

Включается тринистор VS1 однопереходным транзистором VT1. Момент его включения относительно начала полупериода зависит от постоянного напряжения на резисторе R13 и от плавно нарастающего напряжения на конденсаторе C6. Как только эти напряжения становятся примерно равными, транзистор VT1 открывается (по эмиттеру). В результате очередная полуволна сетевого напряжения (а они следуют друг за другом каждые 10 мс) почти полностью (при большой яркости свечения) или частично (при малой) через открытые тринистор VS1 и диодный мост VD12 прикладывается к лампе EL1. Таким образом, чем больше сопротивление резистора в цепи зарядки конден-

сатора C6, тем позже (в пределах 10 мс при частоте сети 50 Гц) включается тринистор VS1 и тем меньше будет яркость свечения EL1, и наоборот.

Транзистор VT1 и микросхемы DD1, DD2 питаются от сети через параметрический стабилизатор, собранный на диоде VD11, резисторе R15 и стабилитроне VD10. Конденсаторы C4 и C5 вместе с токоограничительным резистором R15 образуют высокочастотный и низкочастотный фильтры напряжения питания. Логический элемент DD1.1, конденсатор C1, резисторы R1, R2 и кнопка SB1 образуют простейший манипулятор. Он управляет низкочастотным генератором прямоугольных импульсов (2 Гц) на элементах DD1.2 — DD1.4, конденсаторе C2 и резисторах R3, R4. Выходной сигнал генератора поступает на вход СР счетчика-дешифратора DD2, который (при входе CN, соединенном с плюсовым проводом питания) реагирует в этом случае лишь на спады напряжения — с высокого уровня на низкий.

По установочному входу R микросхема DD2 реагирует также и на высокий уровень напряжения на резисторе R6, когда при нажатии на кнопку SB2 конденсатор C3 зашунтирован резистором R5. При этом на выходе 0 (на рис. 1 он условно не показан) микросхемы DD2 оказывается высокий уровень напряжения, а на всех остальных

(1—9) — низкий. Заметим, что в зависимости от числа поступающих на вход СР импульсов генератора микросхема DD2 может находиться в десяти различных состояниях. По числу ее выходов назовем эти состояния как "1", "2", "3" и т. д. (подробнее с работой микросхемы K561IE8 можно познакомиться в статье С. Алексева "Применение микросхем серии K561" (см. "Радио", 1986, № 12, с. 42—46).

Когда счетчик-дешифратор DD2 находится не в нулевом, а в каком-то ином состоянии, открыт один из развывающих его выходные выводы диодов VD1—VD9, благодаря чему конденсатор C6 может заряжаться через резистор R11 и один из резисторов R7—R10. Так, например, если микросхема DD2 находится в состоянии "3" и на ее выходе 3 присутствует высокий уровень напряжения, открыт диод VD3, конденсатор C6 может заряжаться через резисторы R8 и R11. Если же микросхема DD2 окажется, скажем, в состоянии "7" и высокий уровень будет лишь на выходе 7, откроется диод VD7, но будет заряжаться конденсатор C6 через те же резисторы R8 и R11. Иначе говоря, в состояниях "1" и "9" конденсатор C6 заряжается через резисторы R7 и R11; "2" и "8" — R10 и R11; "3" и "7" — R8 и R11; "4" и "6" — R9 и R11; "5" — только через резистор R11.

Поскольку сопротивление резистора $R7 > R10 > R8 > R11$, то при увеличении порядкового номера состояния микросхемы DD2 от "1" до "5" сопротивление зарядной цепи конденсатора C6 уменьшается и яркость свечения лампы EL1 растет, а при увеличении номера состояния от "5" до "9" — сопротивление зарядной цепи увеличивается и яркость лампы снижается. Таким образом, описываемый регулятор имеет пять уровней яркости. Первый (наибольший) может быть отрегулирован резистором R11, второй — R9, третий — R8, четвертый — R10 и пятый (наименьший) — R7.

Оперативное выключение лампы EL1 возможно с помощью нажатия кнопки SB2. В этом случае микросхема DD2 устанавливается в нулевое состояние и резисторы R7 — R11 в зарядке конденсатора C6 не участвуют.

Если же оперативное выключение лампы EL1 не требуется, то кнопку SB2

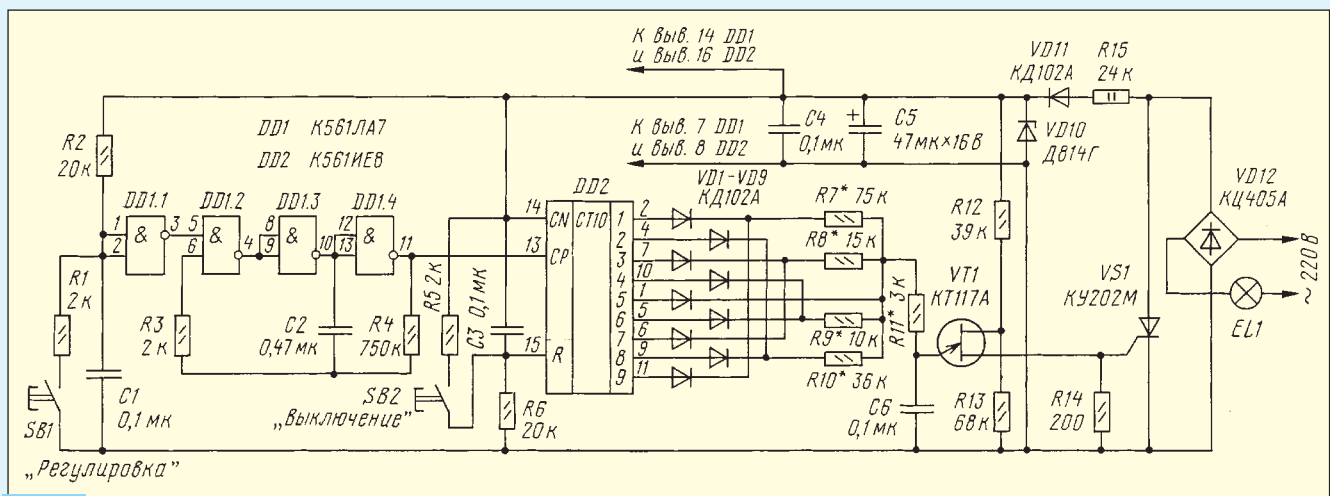


Рис. 1