

Зуев А.А.

*Научный руководитель к.т.н., доцент каф. радиотехники Докторов А. Н.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: arseniy.zuev.2004@mail.ru*

SMD «дышащий» светильник-звезда на основе микросхемы LM358

Для тренировки навыков работы с SMD компонентами производят специальные наборы для самостоятельной сборки. К одному из таких наборов относится собранный и проверенный комплект SMD «дышащий» светильник-звезда LM358. Вариаций данного комплекта существует великое множество. В рассматриваемом в этой работе комплекте используется двухсторонняя печатная плата. На печатной плате есть специальные посадочные места для 20 светодиодов, 6 резисторов разного сопротивления (3 резистора 47 кОм, резистора 100 кОм, резистора 33 кОм и резистора 22 Ом), конденсатора (47 мкФ), транзистора J3Y и микросхемы LM358 [2]. Схема имеет в своём составе 2 независимых, частотно-компенсированных операционных усилителя с высоким коэффициентом усиления, в микросхеме LM358 [1]. Напряжение питания: постоянный ток 4-6 В, «дышащий» свет, как следует из названия, светодиоды управляется микросхемой для переменного перехода от затухающего состояния в состояние свечения [2]. Принципиальная схема устройства представлена на рис. 1 [2].

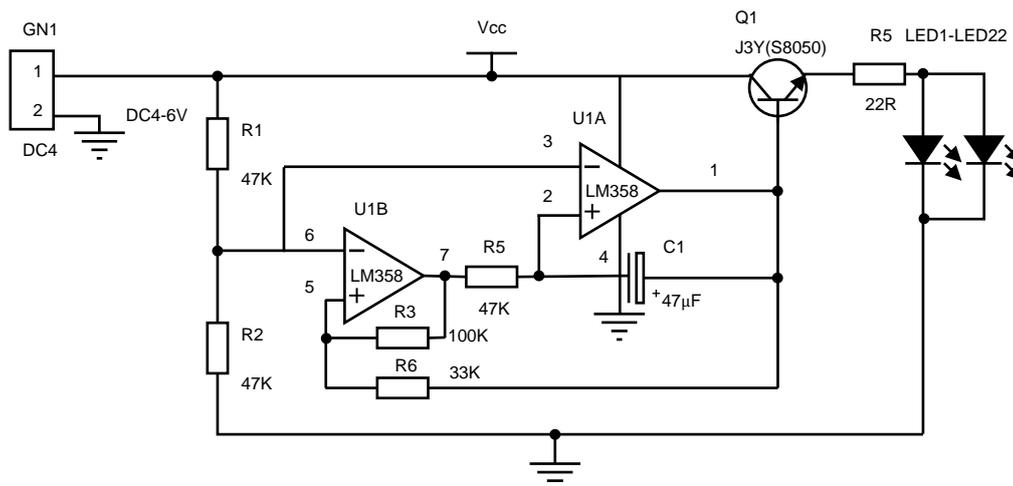


Рис. 1 – Принципиальная схема SMD «дышащего» светильника-звезды LM358

Схема представляет собой мультивибратор на операционных усилителях, который задаёт интервалы времени для цикла «затухание-свечение». Для этого в составе мультивибратора есть конденсатор ёмкостью 47мкФ, определяющий длительность цикла. При таком номинале конденсатора период времени на затухание и свечение составляет примерно 3-4 секунды. Изменение ёмкости конденсатора меняет этот период времени. Операционный усилитель - это электронный усилитель напряжения с высоким коэффициентом усиления, имеющий дифференциальный вход и обычно один выход [4]. Напряжение на выходе может превышать разность напряжений на входах в сотни или даже тысячи раз [4]. На транзисторе собран эмиттерный повторитель, нагрузкой которого является цепочка параллельно включенных светодиодов [3]. Транзистор служит для усиления тока на выходе операционного усилителя, поскольку собственная нагрузочная способность операционного усилителя мала и составляет примерно 10-15мА [3].

При монтаже элементов схемы на печатную плату использовался поверхностный монтаж SMD компонентов, что означает монтаж SMD компонентов на поверхности печатной платы [5,

б). Устройство состоит из двухсторонней печатной платы, на одной из них размещены светодиоды, а на другой – микросхема, резисторы, транзистор и конденсатор [2]. Монтаж SMD компонентов проводился паяльником с жалом «лопаткой». Использовался специальный тонкий припой с флюсом внутри, а также жидкий флюс.

Перед началом монтажа SMD компонентов рекомендуется нанести припой на посадочные места и только потом приступать к монтажу [5, 6]. За счёт сил поверхностного натяжения, элементы сами встанут на своё посадочное место, достаточно нагреть посадочное место с припоем. Внешний вид собранной схемы можно увидеть на рис. 2.

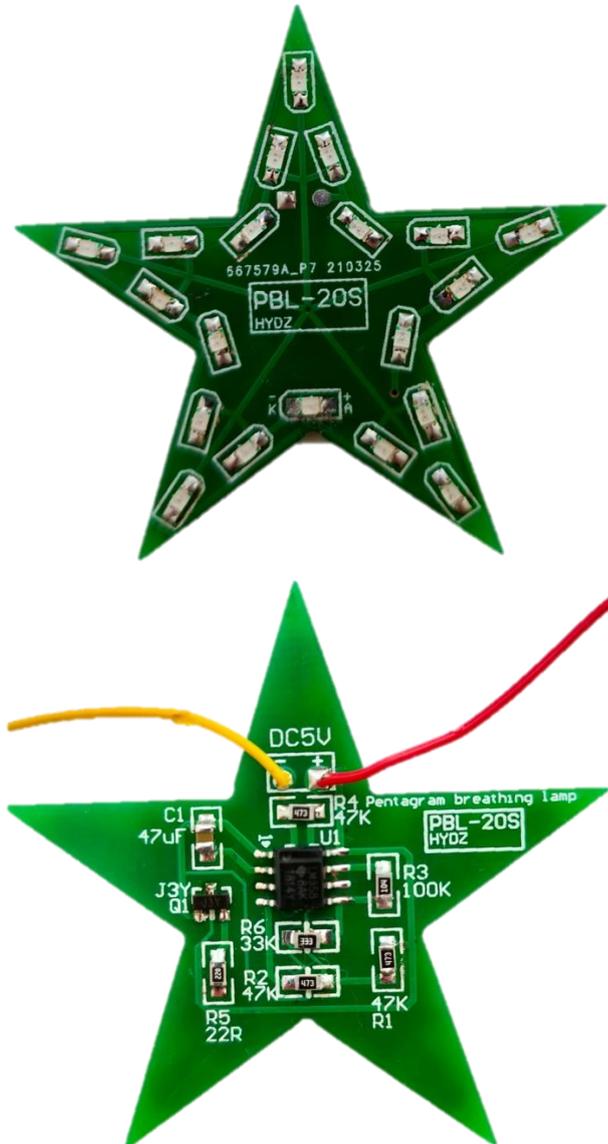


Рис. 2 - Собранная схема комплекта SMD «дышащий» светильник-звезда LM358

В результате проделанной работы был собран комплект SMD «дышащий» светильник-звезда LM358. При монтаже компонентов SMD использовался поверхностный монтаж SMT [5, 6]. Пайка была легкой, не сложной, но в конце при проверке работоспособности устройства столкнулись с проблемой. Проблема была в не функционирующей микросхеме LM358. Микросхема LM358 была заменена на такую же функционирующую микросхему. После устранения проблемы устройство работало исправно. Диоды загорались и затухали синхронно без отставаний или других отклонений. При монтаже научились определять полярность SMD диодов по корпусу и располагать их на посадочные места. Научились пользоваться паяльным

феном. Во время пайки были получены положительные эмоции от сборки, а также навык монтажа SMD компонентов.

Литература

1. Информация о микросхеме LM358 [Электронный ресурс] <https://www.joyta.ru/5934-opisanie-i-primeneniye-operacionnogo-usilitelya-lm358/>
2. Комплектация устройства SMD «дышащий» светильник-звезда LM358 [Электронный ресурс] https://aliexpress.ru/item/1005002393853285.html?_ga=
3. Информация о транзисторе J3Y [Электронный ресурс] <https://shematok.ru/transistor/j3y>
4. Что такое операционный усилитель [Электронный ресурс] http://zpostbox.ru/operatsionny_usilitel.html
5. SMT монтаж SMD компонентов [Электронный ресурс] <https://go-radio.ru/smt-montazh-i-smd-komponenty.html>
6. SMT монтаж SMD компонентов [Электронный ресурс] <https://www.ruselectronic.com/kak-pravilno-pajat-smd/>