

СВЕТОФОР Х-ОБРАЗНОГО ПЕРЕКРЕСТКА НА ЛОГИКЕ

Орлов Э.Е.

Научный руководитель: Тутов И.А.

Томский политехнический университет, Институт кибернетики
timaball@ya.ru

Введение

Светофор – оптическое устройство несущее световую информацию. Светофор предназначен для регулирования механических транспортных средств, пешеходов, поездов железной дороги, морских судов, трамваев. В данном проекте была разработана и сконструирована модель автомобильного светофора. Автомобильные светофоры наиболее распространены с сигналами трех цветов: красный, зеленый, желтый.

Красный сигнал запрещает движение. Желтый сигнал запрещает проезд, если при этом не требуется экстренное торможение. Зеленый – разрешает движение.

Требование к изделию

Устройство должно работать в правильной последовательности, так же, как и автомобильный светофор, т.е. правильная последовательность загорания сигналов.

После того как фаза красного света заканчивается, загорается желтый после чего желтый и красный гаснет, загорается зеленый. При окончании фазы зеленого света, тот начинает моргать, после чего загорается красный и зеленый гаснет. В проекте используется 4-ре светофора 2-а которые дублируют друг друга. Должен работать от переносного источника энергии.

Аппаратная часть

Так как по ТЗ светофор должен моргать и переключаться, то данную задачу решим с использованием транзисторов. Моргание реализуем, используя эмиттерный повторитель, а переключение с одного с другой сигнал с помощью одного транзистора на каждый свет, источником которого является светодиод. На базу транзистора подается сигнал с счетчика-дешифратора (к176-ие8), эмиттер через диоды подключается к земле, коллектор к источнику питания. При подаче сигнала на базу транзистора будет проходить ток на светодиоды, которые будут загораться. Счетчик-дешифратор использовалось два. Один реализован как «переключатель», второй – как делитель частоты на 4-ре.

Для исключения обратной связи были использованы микросхемы на логических элементах «ИЛИ-НЕ».

Генератор прямоугольных импульсов реализован на микросхеме NE555, который питается батарейке 9В. Подключение изображено на рисунке 1.

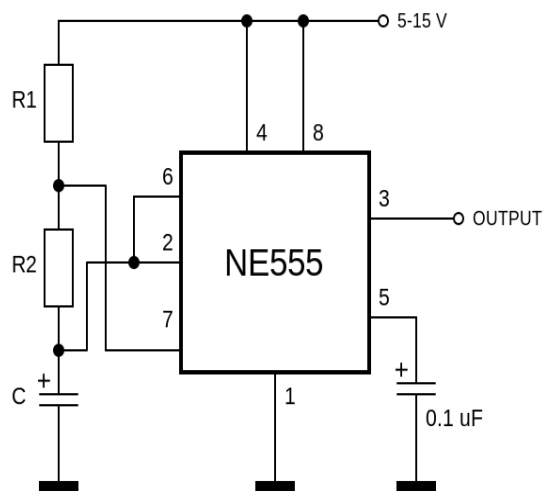


Рисунок 6. схема подключения NE555

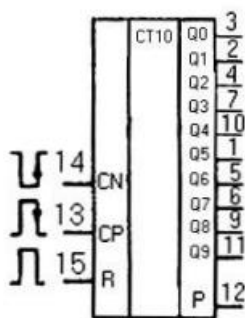
Так как у нас генератор импульсов, то мы должны знать их примерную частоту, которую мы рассчитываем по формуле. $f = \frac{1}{0.693 \cdot C \cdot (R1 + 2R2)}$. Значения R1 и R2 подставляются в Омах, C - в фарадах, частота в Герцах. Время между началом каждого следующего импульса называется периодом и обозначается буквой t. Оно складывается из длительности самого импульса - t1 и промежутком между импульсами - t2. $t = t1 + t2$. $f = \frac{1}{t}$

Микросхема К155ЛЛ1. (Рисунок 2.)



Рисунок 7

Десятичный счетчик с дешифратором – CD4017B
Изображение:



R - вход установки исходного состояния.

CN - вход для подачи счетных импульсов отрицательной полярности.

CP - вход для подачи счетных импульсов положительной полярности.

Установка счетчика в 0 происходит при подаче на вход R лог. 1, при этом на выходе Q0 появляется лог. 1, на выходах Q1-Q9 лог. 0.

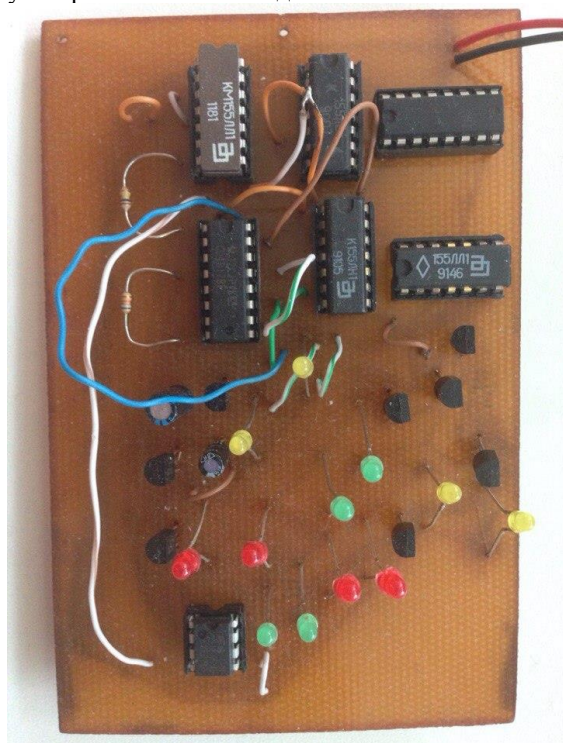
Переключение счетчика происходит по спадам импульсов отрицательной полярности, подаваемых на вход CN, при этом на входе CP должен быть лог. 0.

Можно так же подавать импульсы положительной полярности на вход CP, переключение будет происходить по их спадам. На выходе CN при этом должна быть лог. 1. Микросхема SN7404. Представляет собой 6 лог. элементов «НЕ».

Так же в схеме имеется микросхема SN7427, которая представляет собой три логических элемента «ИЛИ-НЕ» и транзистор BC547B.

Заклучение

Таким образом, сильные стороны данной схемы — это простота и дешевизна. Сейчас проект выглядит так. В будущем возможно усовершенствование изделия.



Данный проект можно использовать для стенда или построить модель перекрестка в масштабе. Он будет полезен для широкого круга людей дошкольного возраста (детсады) так и в условиях школы, при изучении ПДД, так же является

незаменимым помощником в работе педагога организатора, проведения конкурсов, викторин, классных часов по автомобильной тематике и безопасности на городских улицах и дорогах. Данный стенд может быть также использован в автошколах при подготовке водителей всех категорий транспортных средств. Позволит наглядно изучить часть правил дорожного движения, тем более аналогов подобного плана.

Список литературы

1. Элементы логики [Электронный ресурс]. <http://www.computerbooks.ru/books/CAD/44/CHAPT ER2/2-3-2.htm>.