

## **ИНДИКАТОР ВРЕМЕНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВИЖЕНИЯ И ГЕНЕРАЦИИ ЦВЕТА**

**Гормакова М.А.**

**Научный руководитель: Юдин А.В.**

ГБПОУ «Воробьёвы горы», Центр Технического Образования, Москва, Россия.  
НИТУ МИСиС, Учебно-производственный центр «ARTCAD», Москва, Россия.

## **TIME INDICATOR USING MOVEMENT AND COLOR GENERATION**

**Gormakova M.A.**

**Supervisor: Yudin A.V.**

State budget vocational and educational institution "Vorobyovi Gori", Centre of Technical Education, Moscow, Russia.  
NUST MISiS, Training and production center "ARTCAD", Moscow, Russia.

### **Аннотация**

В статье рассматривается система индикации времени, использующая необычный способ сообщения прошедшего времени пользователю. Приведено описание аппаратной и программной частей устройства, описан принцип действия и область специального применения. В заключении описаны планы по дальнейшему развитию проекта и универсализации разработки.

### **Abstract**

The article explains the time display system that uses an unusual method of communicating the elapsed time to a user. The hardware and software parts are described together with operating principle and the special application area. In conclusion, plans for further development of the project and universalization of the hardware are presented.

### **Введение**

Во время проведения различных соревнований очень часто требуется выполнять отсчет прошедшего времени матча. Это актуально и для соревнований мобильных роботов [1]. Обычно на соревнованиях такого рода судьи пользуются спортивными секундомерами, оповещая публику о начале и конце матча. Иногда время матча выводится на большой экран неподалеку от места проведения матча. И тот и другой вариант обладают значительными недостатками в части зрелищности, что немаловажно, поскольку соревнования привлекают зрителей и болельщиков.

Для улучшения зрелищности автор предлагает творчески подойти к вопросу индикации оставшегося времени матча для того, чтобы повысить зрелищность соревнований.

Цель проекта: разработать индикатор оставшегося времени матча соревнований мобильных роботов, использующий яркость света, цвет и движущиеся механические элементы для отражения пройденного времени. Система управления предполагает универсальное решение, которое можно будет использовать в различных системах с подсчетом и индикацией времени.

Индикатор устанавливается на поле для соревнований, для зрителей. С помощью формы, света и движения предполагается добиться эффекта естественного встраивания индикатора в игровую площадку.

Для изготовления индикатора используются возможности современной лаборатории цифрового производства: 3D-принтер, станок лазерной резки и прецизионный фрезерный станок.

## 1 Аппаратная часть системы

Индикатор времени включает источник света, встроенные часы, электрическую схему управления яркостью и положением в пространстве, двигатель и драйвер, блок питания и провода/соединители (см. Рис.1). Электроника схемы управления строится на базе таймера 555, драйвера L293D и дискретных электронных компонентов. Вариантное исполнение использует микроконтроллер.

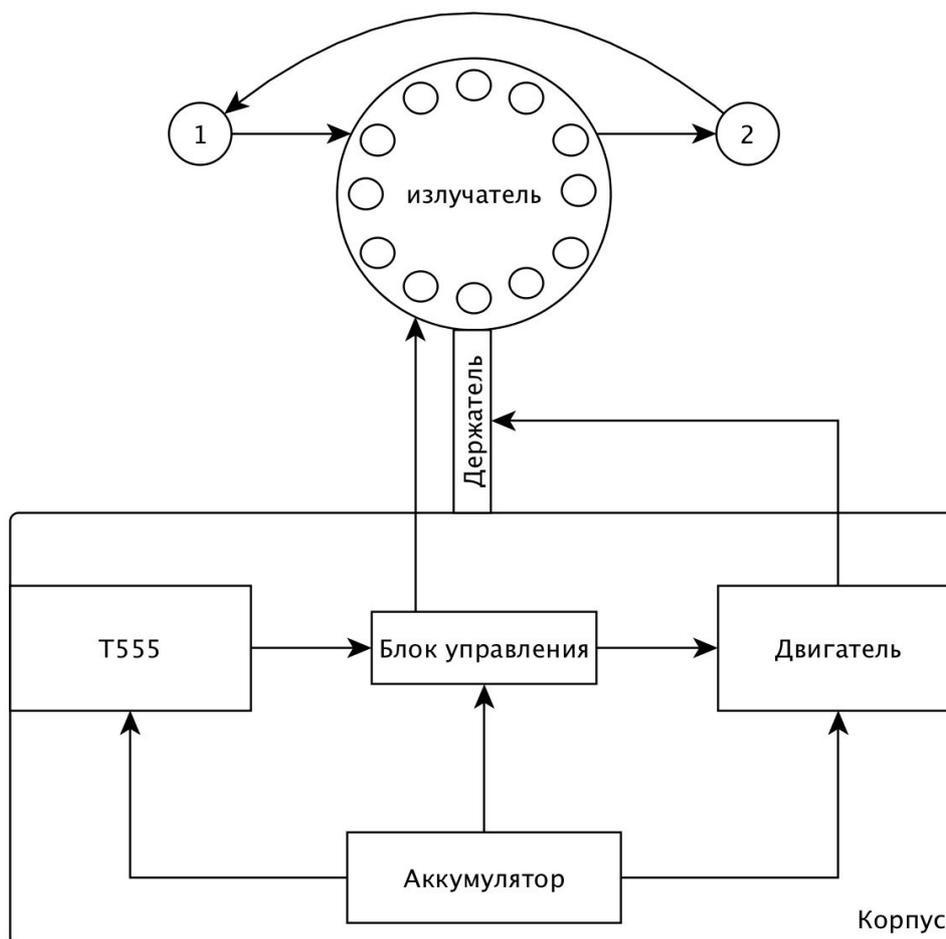


Рисунок 1 – структурная схема устройства

1. Блок управления - преобразует сигналы от таймера 555 или контроллера в силовое воздействие на механику индикатора.
2. Двигатель - движет излучатель из точки 1 в точку 2 и обратно.
3. Блок питания (аккумулятор) — обеспечивает электроэнергией все блоки устройства.
4. Таймер555 - один из видов таймера позволяющий установить время, за которое светодиоды должны погаснуть.
5. Излучатель - светодиоды, расположенные на окружности (см. Рис.2).



Рисунок 2 – светодиодный индикатор с программной регулировкой цвета

Параметры светодиодного кольца: 24 светодиода, на базе адресных светодиодов WS2812B [2], питается от 4-7 В постоянного напряжения. Использование данного вида светодиодов позволяет значительно упростить схему коммутации и количество необходимых сигнальных проводов (вместо минимальных 25-ти используется всего 4, при этом есть возможность менять цвет светодиода, а не только включать или выключать его).

Для того, чтобы изготовить корпус индикатора используется САПР Solvespace [3]. Данное программное решение позволяет разрабатывать плоские чертежи, которые затем легко использовать для обработки плоских материалов на станке лазерной резки (см. Рис.3).

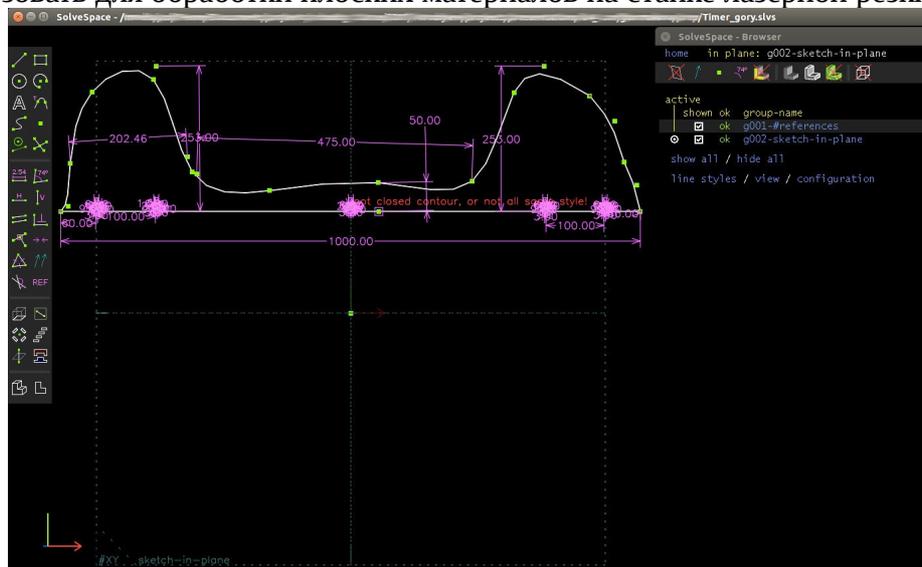


Рисунок 3 – среда разработки модели устройства для автоматической лазерной резки

Кроме того, Solvespace также позволяет строить трехмерные объекты, но в данном проекте эта функция не используется.

## 2 Программная часть системы

Принцип работы и внешний вид вариантного исполнения индикатора для соревнований Евробот 2016 [1] показан на рисунке 4.

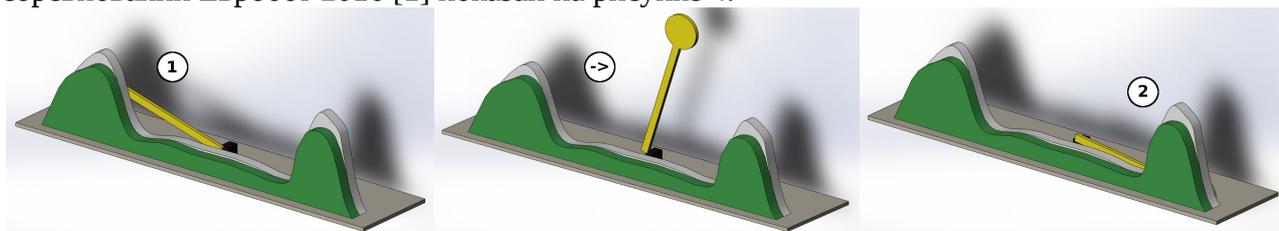


Рисунок 4 – принцип работы устройства и его внешний вид

На рисунке можно видеть 3 последовательных состояния системы, состоящей из двух «гор» и излучателя на длинном держателе. В состоянии «1» индикатор приводится изначально и с него начинается работа всего механизма по команде извне. Состояние «->» промежуточное и представляет рабочее положение излучателя во время работы индикатора. Оно длится, как и матч соревнований Евробот, 90 секунд Состояние «2» завершающее. В этом состоянии устройство пребывает до перезагрузки.

На рисунке 5 представлены более подробно состояния, в которых может пребывать индикатор. Далее рассмотрим все состояния.

Чтобы выйти из состояния «2» нужно починить индикатор. Если необходимо включить индикатор, то есть перейти в состояние «3», необходимо нажать кнопку включения, если индикатор не включился, значит, он находится в состоянии «2» или разрядился аккумулятор (нет питания). Если это так, то надо поменять аккумулятор или подключить питание.

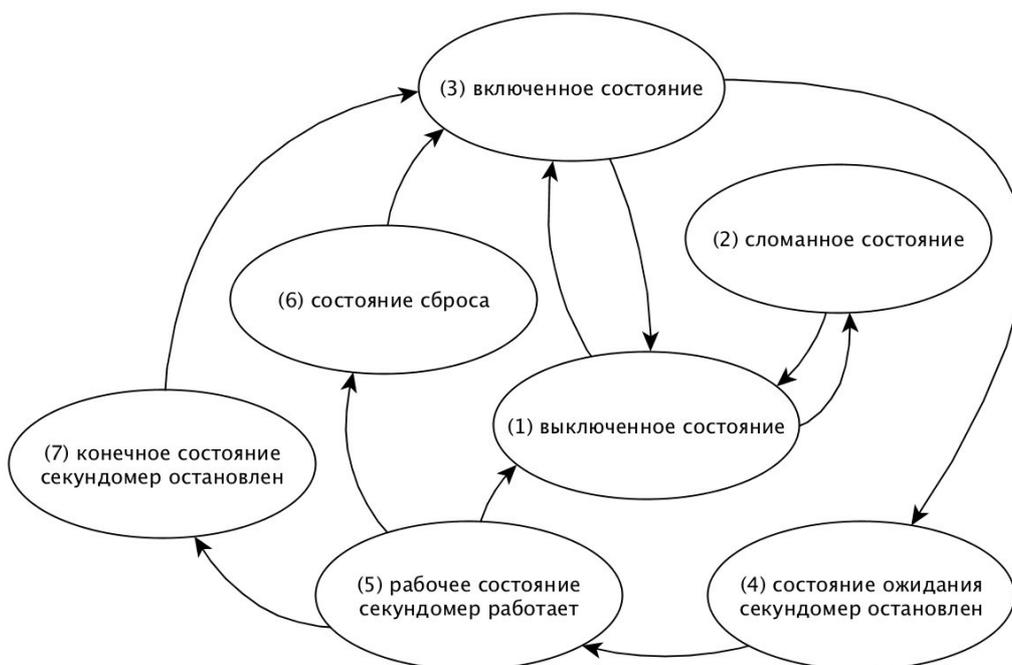


Рисунок 5 – Машина состояний устройства

Для того что бы перейти в состояние ожидания «4», нужно проверить работает ли таймер 555, для этого нужно что бы работал блок управления, если он не работает, то индикатор находится в состоянии «2». Если блок управления, таймер 555 и двигатель работают, то индикатор находится в состоянии «4».

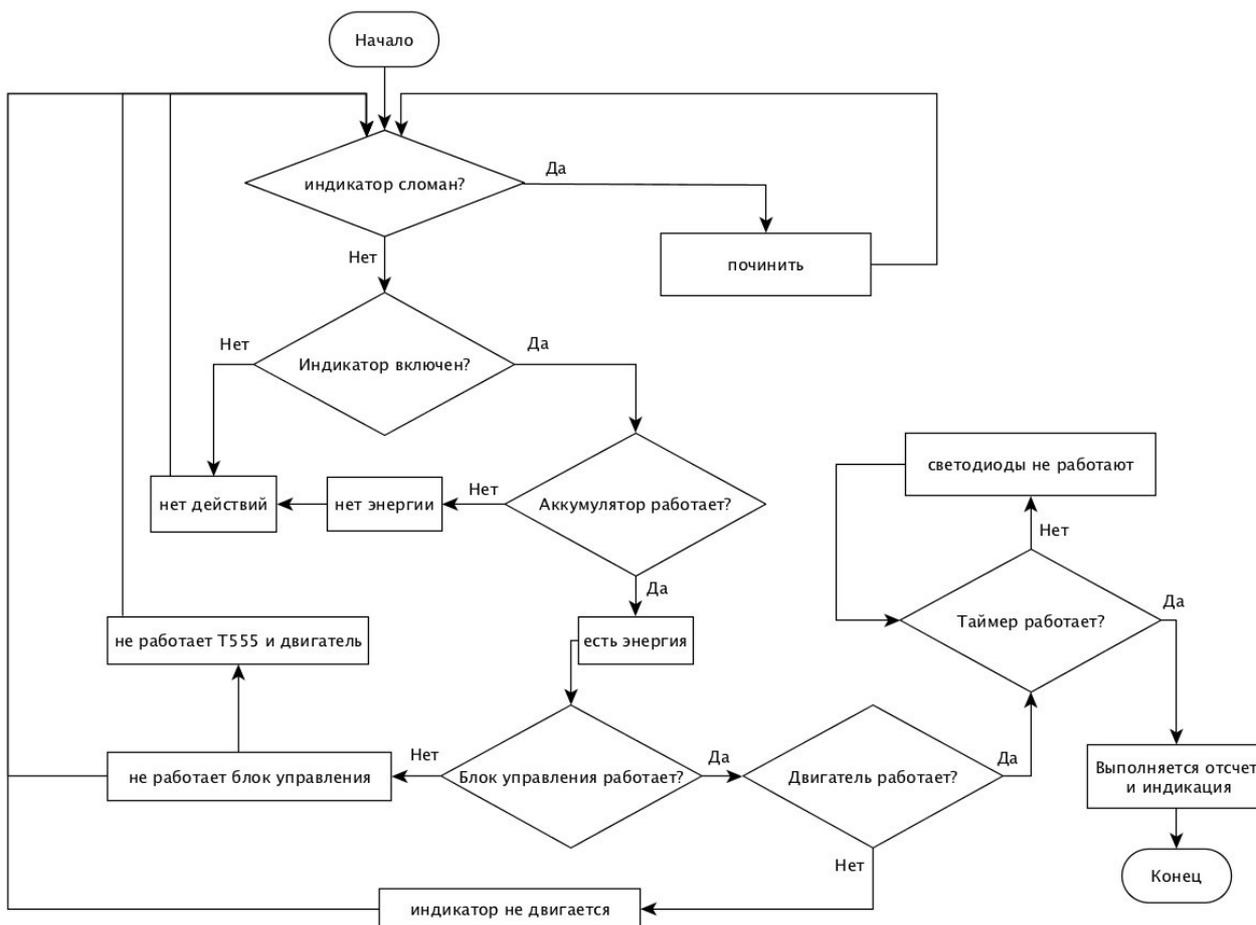


Рисунок 6 – алгоритм работы устройства

Для перехода индикатора в состояние «5» или в рабочее состояние необходимо установить время на таймере 555, и проверить работает ли двигатель, если нет, то индикатор оказывается в состоянии «2», если работает и таймер установлен, индикатор находится в состоянии «5». Из состояния «5» индикатор может перейти в состояние «2», в состояние сброса «6» или в конечное состояние «7».

В состоянии «6» индикатор перейдет, если произойдет перезагрузка системы.

После того как время установленное на таймере пройдет, индикатор перейдет в конечное состояние «7» из которого индикатор переходит в состояние «3» далее он может либо вновь перейти в состояние «4» и дальше, или перейдет в выключенное состояние «1».

На рисунке 6 представлен алгоритм работы индикатора. В нем представлена еще более подробно вся рассмотренная ранее логика работы системы индикатора. Алгоритм работы необходим для реализации программного управления системой при помощи микроконтроллера, а также для оформления руководства пользователя, поскольку в нем также отражены последовательности действий проверки работоспособности устройства.

### Заключение

Реализованная и описанная в данной работе система полностью отвечает поставленной цели, обозначенной во введении. Разработанный индикатор позволяет привлечь внимание зрителей к такому параметру матча соревнований, как время. Корпус индикатора отличается необычным дизайном и призван привлекать молодых людей к освоению технических областей знания.

Дальнейшую работу над системой планируется вести в направлении изучения рынка потребительских товаров, так или иначе использующих время и доработку ядра системы для использования в наиболее популярных системах и гаджетах.

### Литература

1. Международные молодежные соревнования робототехнических команд. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://eurobot-russia.org> – Проверено 10.02.2016.
2. Описание светодиода с программным управлением WS2812B. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.adafruit.com/datasheets/WS2812B.pdf> – Проверено 10.02.2016.
3. Параметрическая САПР 2Д/3Д моделирования. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://solvespace.com/index.pl> – Проверено 10.02.2016.
4. Вилкова Е.А. Механизм метания мячей с системой автоматического наведения на цель // Сборник научных трудов. 16-ая молодежная научно-техническая конференция "Наукоемкие технологии и интеллектуальные системы 2014". – М.: изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 23-24 апреля 2014 г. – с.101-108.
5. Алексеев Д.А. Телеуправляемый мобильный робот для ряда практических задач // Сборник научных трудов. 17-ая молодежная научно-техническая конференция "Наукоемкие технологии и интеллектуальные системы 2015". – М.: изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 22-23 апреля 2015 г. – с.221-229.