

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ «TUSURASSIGNMENT»

Д.А.Мян, студент каф. ПрЭ

Научный руководитель А.В.Топор, профессор каф. ПрЭ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР

Проект ГПО ПрЭ-1602 «Компенсатор мощности для светодиодной лампы»

Аннотация: В данной статье рассмотрена разработка система отображения времени. В данном проекте часов-пропеллера используется так называемый POV (Persistence Of Vision)-эффект или говоря по русски: эффект персистенции. Эффект основан на возможности нашего мозга и глаз соединять в одно изображение быстро меняющиеся (движущиеся или мерцающие) картинки. К примеру на этом основан эффект кинематографа.

Целью данного проекта является создание часов-пропеллера, использующих один цвет, с использованием POV-эффекта для создания оптической иллюзии. Устройство должно отображать изображение (точнее его часть в определенной точке) по всей окружности от 0° до 360° с точностью 1° . Датчик Холла образует нулевую точку для отслеживания местоположения пропеллера.

Для того, чтобы отобразить текст надо знать через какие промежутки времени зажигать светодиоды — выводить столбцы на дисплей. Для этого надо знать время совершения одного оборота. Измеряется оно следующим образом: при пересечении фототранзистора на вращающейся части часов с ИК светодиодом на подставке срабатывает прерывание в котором запоминаем текущее значение таймера (Т) и обнуляем таймер. Теперь мы знаем время совершения одного оборота. Далее делим полученное количество тактов таймера на кол-во пикселей по ширине $t = T/n$, светодиоды зажигаются через каждые t тактов таймера, т.е. в регистр записаны порта вывода элементы массива со столбцами по очереди.

Расчет таймингов POV

Для того, чтобы в определенном положении POV отображать соответствующие данные, мы должны очень точно рассчитать все тайминги и задержки. К счастью, контроллер PIC содержит встроенный таймер, который мы и будем использовать.

Частота вращения вентилятора = 3800 об/мин

Найдем частоту вращения в секунду $3800/60 = 63.3333$ об/сек.

1 полный круг = $1/63.3333 = 0.015789$ секунд

1° вращения = $0.015789/360 = 0.000043859$ секунд

Частота выполнения инструкции $40 \text{ МГц}/4 = 10 \text{ МГц}$

Инструкций на 1° вращения = $43.86 \text{ мкс}/10000000 = 438.6$

Получается 438 инструкций на каждый 1° вращения

Т.о. зная частоту вращения вентилятора, мы можем найти время для поворота на 1° . У нас получилось значение 43.86 мкс, это будет интервал вызова прерывания микроконтроллера, по которому будет обновляться состояние светодиодов. Для получения полной картинке, нам нужно будет выводить для каждого из 360 градусов свое состояние светодиодов.

Передавать энергию с неподвижной части на вращающуюся можно разными способами. Наиболее распространен скользящий контакт. Такой способ имеет много недостатков – нестабильность контакта, шум, механический износ. В сделанных мною часах был использован более изящный способ. Трансформатор состоящий из подвижной и неподвижной работы. Его изготовление пожалуй самый ответственный этап при изготовлении часов. Прежде всего требуется аккуратно разобрать вентилятора. Для этого нужно отклеить наклейку с задней стороны. И аккуратно вытащить стопорное кольцо. После чего можно снять крыльчатку с ротором. Пластмассовая крыльчатка нам тоже больше не нужна. Снимаем ее с металлического основания и на него наматываем вторичную обмотку. Обмотка содержит около 150 витков обмоточного провода диаметром 0.3мм. Энергия к вращающейся части поступает с обмотки на роторе. Напряжение с вращающейся части поступает на выпрямитель и стабилизатор дающий 5 В для питания микроконтроллера.

Критерии часов по следующим возможностям:

- сохранение времени и даты при отключении питания;
- автоматическое отключение на определенный промежуток времени (например, когда дома никого нет, - чтобы понапрасну не расходовать ресурс мотора);
- снижение яркости и скорости вращения стрелки в ночное время (ночью зрение более инерционно, поэтому снижение оборотов не приведет к сильному мерцанию часов);
- энергия на стрелку должна передаваться бесконтактным методом;
- управление часами с пульта ДУ и с компьютера;
- максимальная надежность (никаких скользящих контактов и биений стрелки быть не должно);
- конструкция должна быть из доступных компонентов;

Список литературы:

1. <http://cxem.net/sound/light/light43.php>
2. <http://www.firebirdsql.org/manual/ru/firebird-database-documentation-ru.html>
3. http://radioaktiv.ru/shems/digital/timers/120-publ_57.html