

данным и написана по нему программа на языке C++. Следующим этапом будет рассмотрена задача фильтрации потока GPS данных, а также метод определения текущего курса робота.

### Список литературы

1. Навигация мобильных роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.computer-museum.ru/frgnhist/robonav.htm> Режим доступа: свободный (дата обращения: 15.02.2016)
2. Datasheet на микроконтроллер ATmega 2560.
3. Datasheet на GPS модуль U-blox NEO 6m.
4. Баранов В.Н. Применение Микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – Додэка-XXI.

УДК 004

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ С ГАЗОРАЗРЯДНЫМИ ИНДИКАТОРАМИ

Демченко А.А.

Научный руководитель: Тутов И.А., ассистент кафедры ИКСУ

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: [aaa55@tpu.ru](mailto:aaa55@tpu.ru)

### Введение

В данной статье рассказывается об опыте создания часов с газоразрядной индикацией. Часы в наше время не утратили актуальности. Темп жизни современного общества требует контроля времени, фиксации его затрат и ресурсного отношения. Мобильный телефон, в современности, имеющийся у каждого, для этой задачи не подходит, – его не удобно каждый раз доставать из кармана или сумки. Поэтому удобней было бы использовать настольные часы. Кроме того, настольные часы считаются необходимой частью любого интерьера с точки зрения психологии – наблюдение за сменой секунд на табло помогает сконцентрироваться и перевести дух.

### Разработка конструкции часов

Была поставлена задача создать часы, отвечающие следующим требованиям: индикация осуществляется с помощью газоразрядных индикаторов; установка времени должна производиться с помощью кнопки-энкодера; должен присутствовать будильник; при отключении питания от сети не должно обнуляться время; часы должны быть реализованы на микроконтроллере семейства AVR; при отключении питания от сети не должен прекращаться отсчет времени, должна только отключаться индикация.

Часы представляют собой несколько таймеров, каждый из которых отвечает за свои функции. *Timer0* отвечает за динамическую индикацию цифр на табло. *Timer1* отвечает за сигнал будильника. *Timer2* отвечает за непосредственный отсчет времени в часах. Функции *time\_h\_inc* и *time\_h\_dec* отвечают за счет часов времени в диапазоне от 0 до 23, а функции *time\_m\_dec* и *time\_m\_inc* отвечают за то, чтобы минуты времени не выходили за диапазон 0-59. *Time\_s\_dec* и *time\_s\_inc* выполняют аналогичную функцию для секунд. Функции *time\_alarm\_h\_inc*, *time\_alarm\_h\_dec*, *time\_alarm\_m\_inc*, *time\_alarm\_m\_dec*, *time\_alarm\_s\_inc*, *time\_alarm\_s\_dec* выполняют функции, аналогичные функциям, используемым в часах без приставки «alarm». Вращение энкодера по часовой стрелке инициирует запуск функции

*encoder\_inc*, которая меняет выбранное значение на большее, а вращении против часовой стрелки запускает функцию *encoder\_dec*, уменьшающую выбранное значение на индикаторе. функция *encoder\_touch* запускается при нажатии на энкодер и переключает разряд, на котором происходит изменение значения. Функция *encoder* производит опрос состояния энкодера (нажата кнопка, поворот по часовой стрелке, поворот против часовой стрелки, состояние бездействия).

На рис. 1 представлен граф состояний часов.

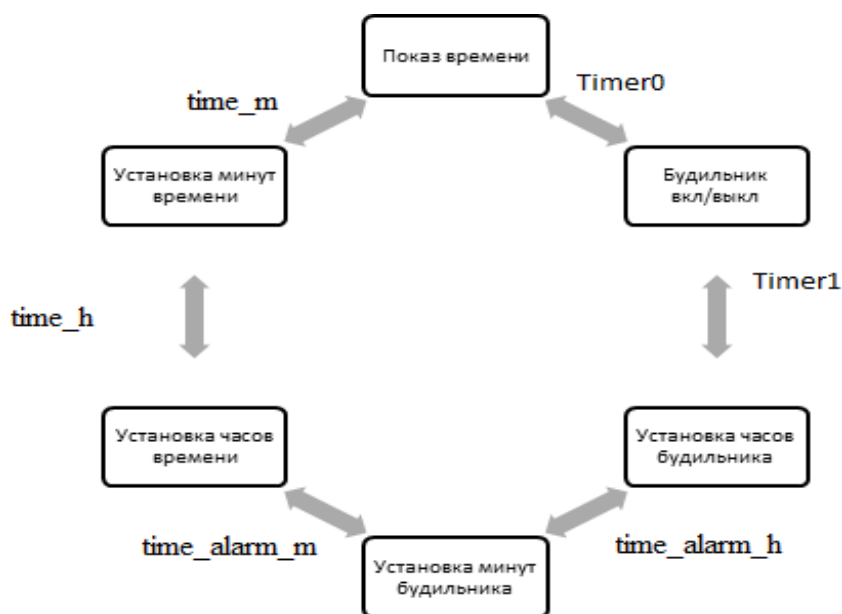


Рис. 1. Граф состояний часов

Питание схемы осуществляется от сети 220 вольт. Трансформатор преобразует 220 вольт в стандартное напряжение с помощью первой обмотки. Этим напряжением питается микроконтроллер и динамик будильника. Вторая обмотка дает напряжение 40 вольт. С помощью преобразователя, состоящего из микросхемы LM2596, диода VD5, резисторов R1, R2, индуктивности L1 и конденсатора C3, преобразуется в 27 вольт, необходимых для питания газоразрядных индикаторов. Индикаторы управляются матричным способом. Матрица образована транзисторами VT1-9. Тактовая частота часов задается кварцевым резонатором с частотой 32768 герц. Элемент питания BA1 обеспечивает работу микроконтроллера (но не индикатора и динамика) в момент, когда нет питания от сети, что обеспечивает бесперебойную работу устройства.

На рис. 2 представлена принципиальная схема часов.

### Список литературы

1. Электронный ресурс «atmel.com», техническая документация микроконтроллера ATmega8. Режим доступа [http://www.atmel.com/images/atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller-atmega8\_1\_datasheet.pdf]
2. Краткий справочник конструктора радиоэлектронной аппаратуры / под ред. Р.Г. Варламова. – М.: Советское радио, 1972. – 856 с.: ил. – Библиогр. в конце глав.

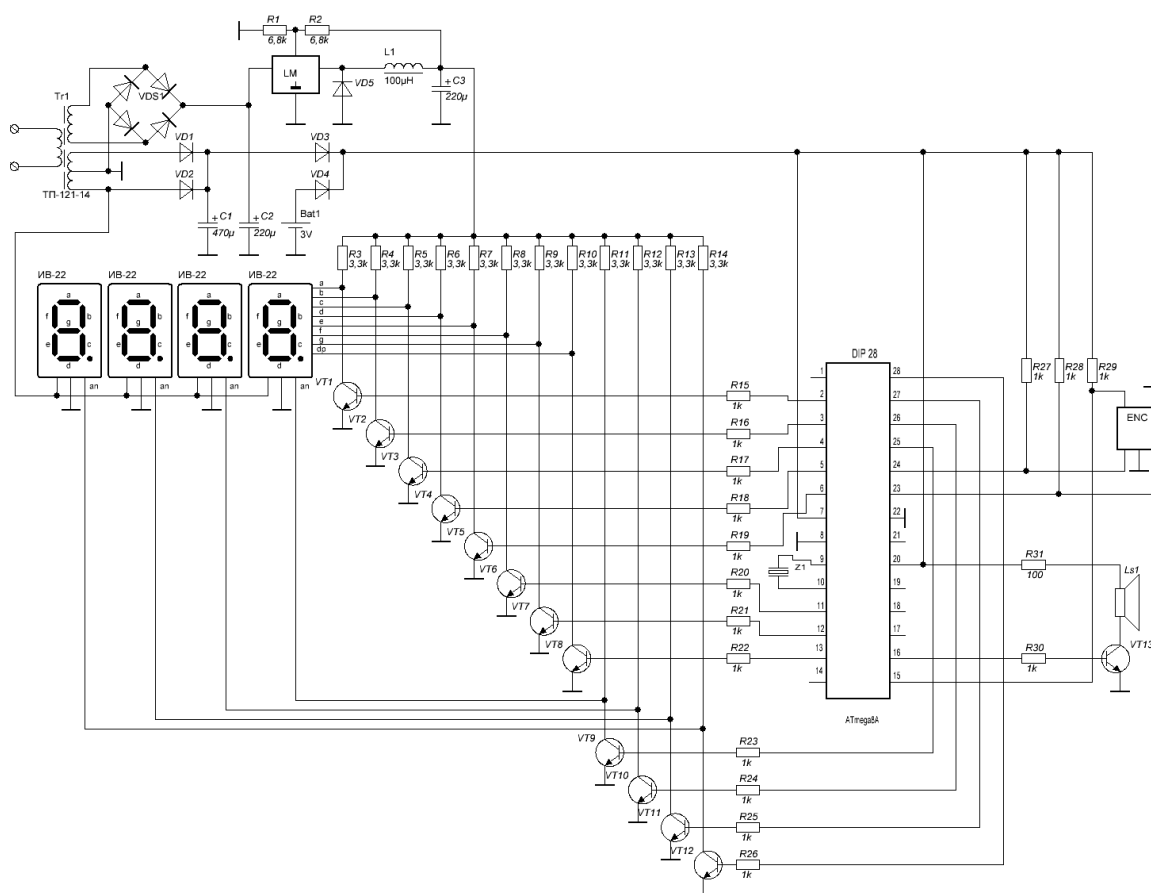


Рис. 2. Принципиальная схема часов

УДК 004

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СЕПАРАЦИЕЙ С ПОВЫШЕНИЕМ КОНТРОЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОЙ СМЕСИ

Дуткевич И.П.

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: igord\_91@mail.ru

### Введение

В процессе добычи из нефтяных скважин извлекается смесь, состоящая из нефти, сопутного нефтяного газа, воды и механических примесей. Для транспортировки продукции по магистральным нефтепроводам нефть должна быть освобождена от воды, газа и очищена от посторонних примесей. Эту задачу выполняет устройство, называемое нефтегазосепаратором (НГС) [1,2].

### Математическое описание данного решения

Для постановки задачи повышения эффективности сепарации формализуем происходящие процессы на основе их математического описания. Средний размер пузырьков газа в