

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## Микроконтроллеры



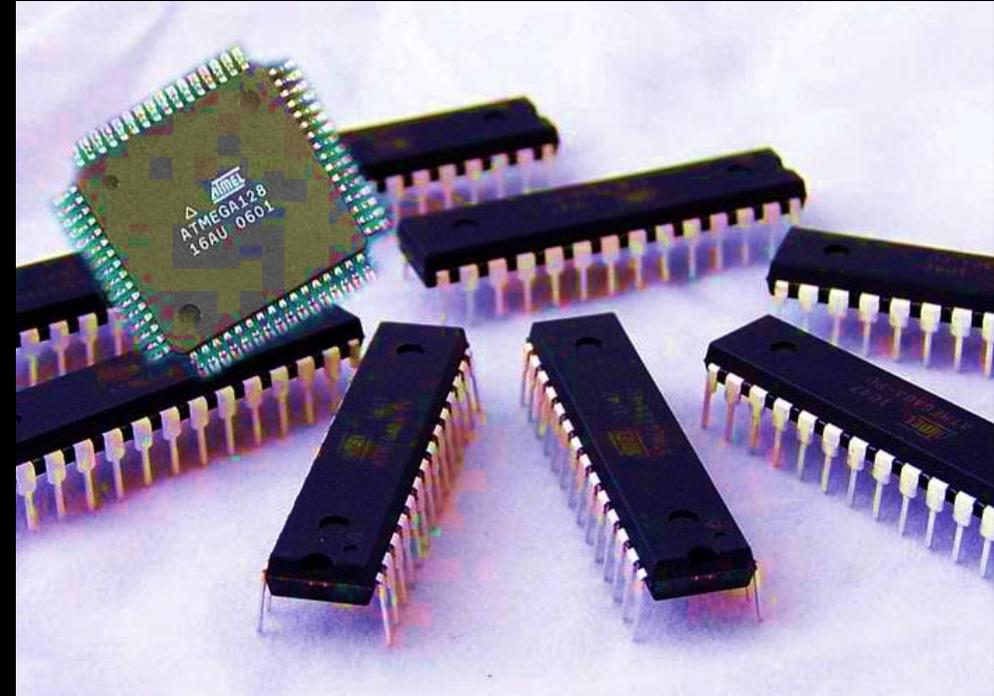
Выполнил: Калтыгин К.В.  
Группа 3305

# ЧТО ТАКОЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕР

Микроконтроллер по сути является микросхемой, который состоит из:

- ❖ Центрального процессора. В него входят блок управления, регистры, ПЗУ (постоянное запоминающее устройство).
- ❖ Периферии, которая включает порты ввода-вывода, контроллеры прерываний, таймеры, генераторы различных импульсов, аналоговые преобразователи и подобные элементы.

Зачастую микроконтроллер называют микропроцессором. Но это не совсем так. Последний осуществляет только определенные математические и логические операции. А в состав микроконтроллера входит и микропроцессор с другими элементами, являясь лишь частью МК.



# ПРИНЦИП РАБОТЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

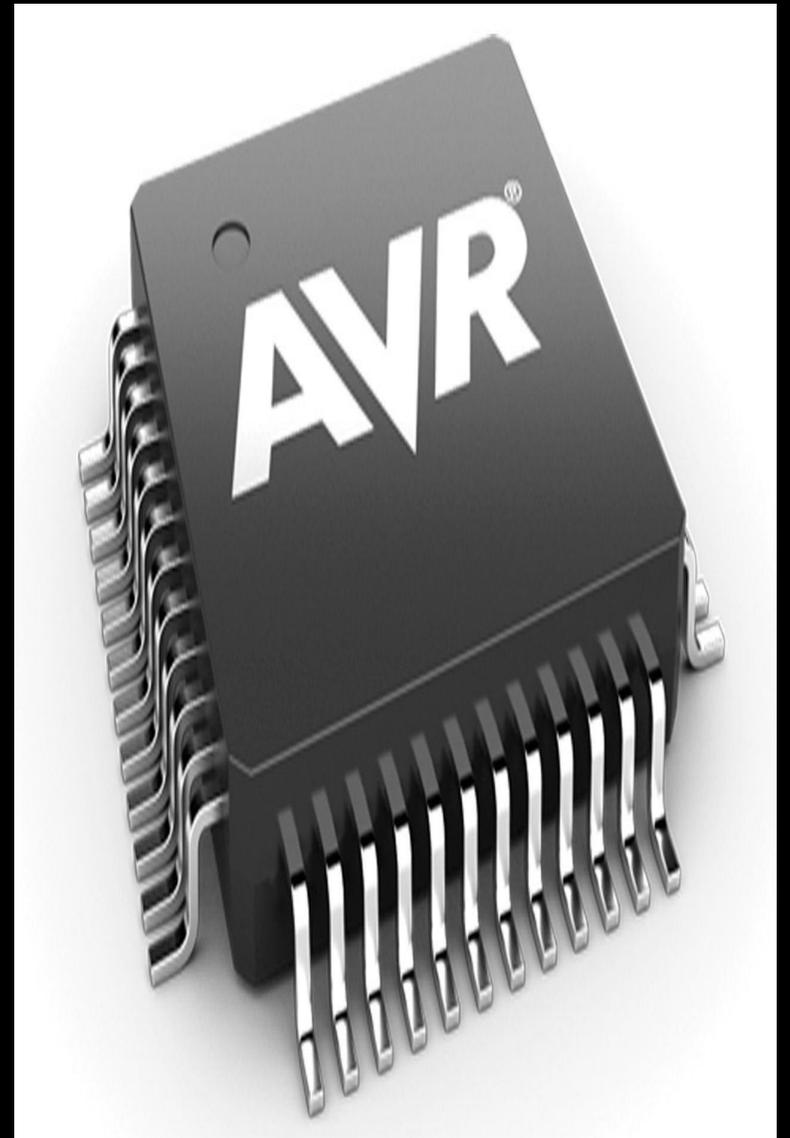
Несмотря на сложное устройство принцип работы микроконтроллера очень прост. Он основан на аналоговом принципе действия. Система понимает лишь две команды («есть сигнал», «нет сигнала»). Из этих сигналов в его память вписывается код определенной команды. Когда МК считывает команду, он ее выполняет.

В каждом из МК прописаны свои базовые наборы команд. И только их он способен принимать и выполнять. Сочетая отдельные команды между собой, можно написать уникальную программу, по которой будет работать любое электронное устройство именно так, как требуется.

В зависимости от содержащихся в МК набора программ, они делятся на:

- CISC – комплекс большого числа базовых команд;
- RISC – только необходимые команды.

Большинство контроллеров содержит RISC набор. Объясняется это тем, что такой МК проще изготовить, он дешевле и больше пользуется спросом у разработчиков электронной техники.



# НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Благодаря тому, что микроконтроллеры AVR очень просты в использовании, обладают высокой способностью интегрирования и низкой потребляемой мощностью, области их применения разнообразны:

- автомобилестроение;
- робототехника;
- самолето- и судостроение;
- промышленное оборудование;
- электронные детские игрушки;
- компьютеры, телефоны;
- электронные музыкальные инструменты;
- бытовая техника.

Основное назначение МК – контролировать все процессы, которые происходят на его платформе. От включения или выключения света по хлопку до поднятия штор при изменении освещенности на улице. По сути, МК осуществляет контроль за состоянием неких переменных и изменение системы в динамических условиях.

# ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АРДУИНО

Наиболее популярные:

- **Системы смарт-хауса.** Это различные умные переключатели, занавески, вентиляторы и разнообразные сигнализации. Они позволяют сделать ваше взаимодействие с жильем более интерактивным.
- **Автоматические теплицы.**
- **Разнообразные датчики,** вплоть до специального ошейника для домашнего любимца, показывающего его местоположение и пульс.

Область применения ограничивается лишь собственной фантазией.

# УПРАВЛЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОМ

Управление МК может осуществляться двумя способами:

- Проводной путь. Управление исполнительными механизмами происходит через электропроводное соединение управляющих цепей и исполнительных механизмов. Включение — по нажатию кнопки на диспетчерском пункте или кнопочном пульте.
- Беспроводной путь. Такой способ управления не требует проводного соединения. С передатчика или пульта дистанционного управления (ПДУ) передается сигнал, который идет на приемник.

Сигналы беспроводного соединения могут быть:

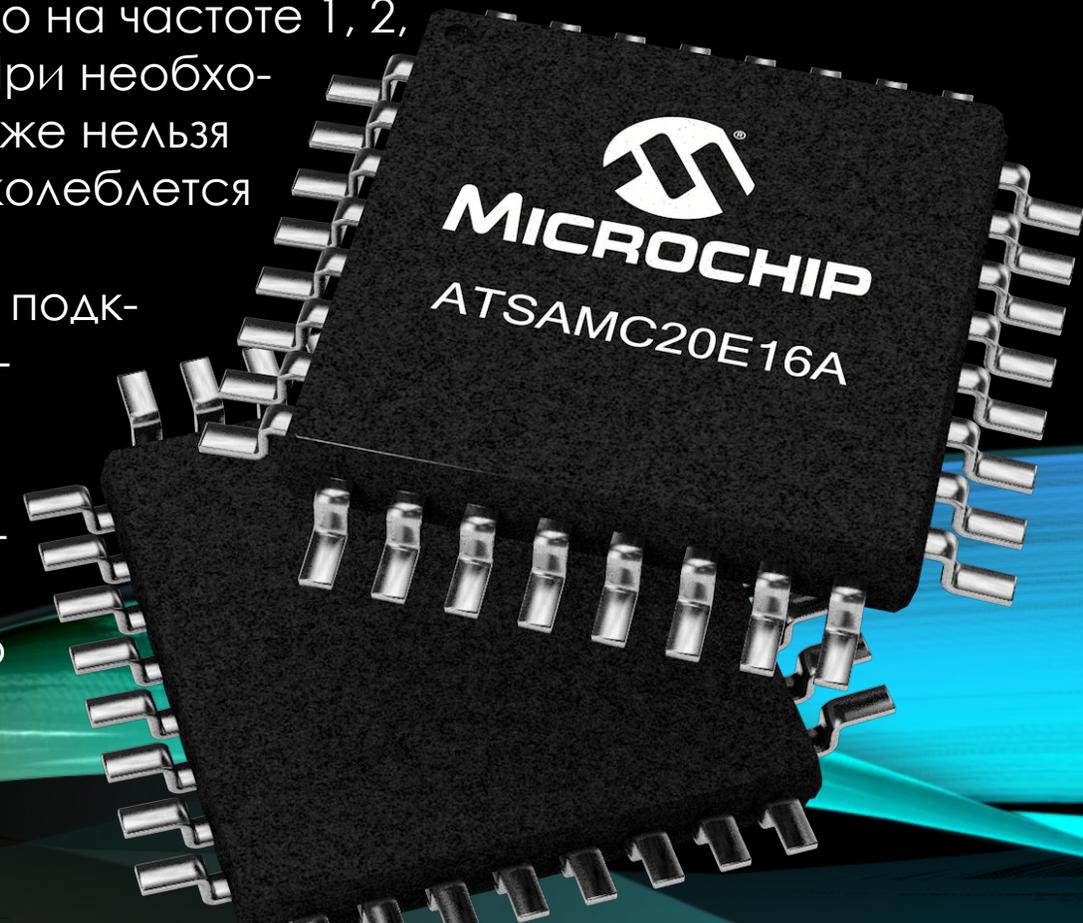
- Оптическими. Подобными сигналами управляется домашняя бытовая техника: телевизоры или кондиционеры.
- Радио. Есть несколько вариантов: Wi-Fi, Bluetooth и др.

# ТАКТИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Тактовая частота МК – это количество тактов за секунду, выполняемых контроллером. Чем она выше, тем большее количество операций он может выполнить.

Существуют несколько способов тактирования МК. Они зависят от использования:

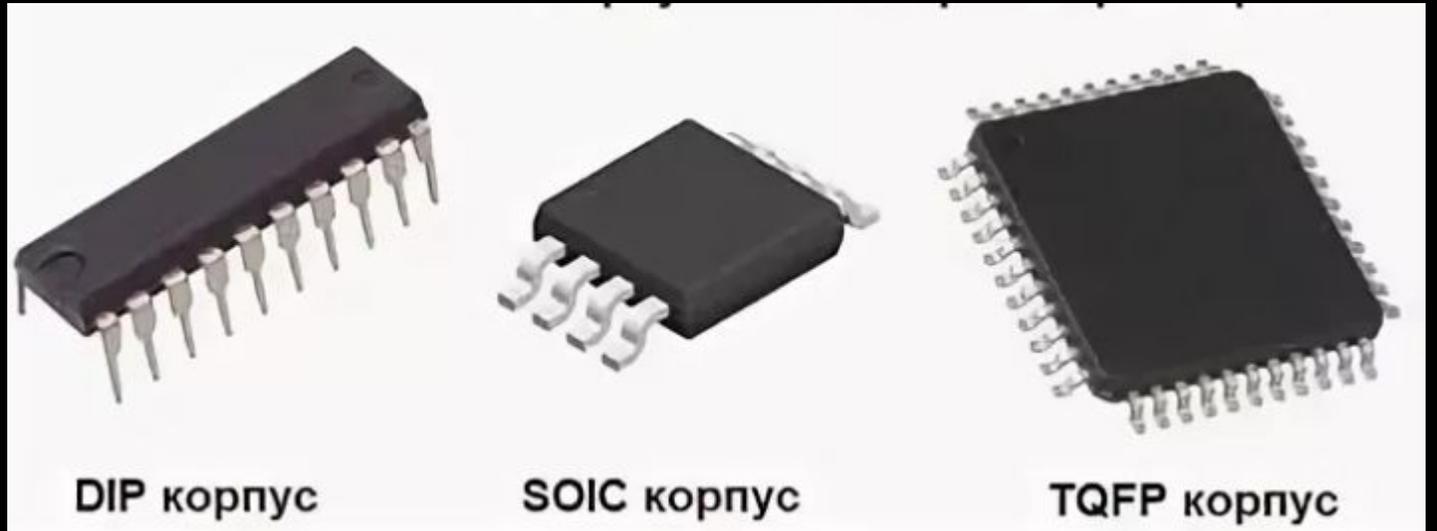
- Внутреннего RC-генератора. Он может работать только на частоте 1, 2, 4, 8 МГц. Если нужна другая частота, то он не подойдет. При необходимости использования точных временных интервалов тоже нельзя пользоваться этим методом, т. к. его задающая частота колеблется в зависимости от температуры.
- Внешнего кварца. Этот способ имеет более сложное подключение. Емкость конденсатора должна находиться в интервале 15–22 пФ. Один выход присоединяется к резонатору, а другой заземляется.
- Внешнего генератора. Этот генератор также нестабилен при разной температуре, как и внутренний.
- RC-цепочек. Для данной схемы подойдет конденсатор емкостью от 22 пФ, резистор 10–100 кОм.



# ТИПЫ КОРПУСОВ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Внешних отличий МК от других микросхем нет. Кристаллы размещены в корпусах с определенным количеством выходов. Все МК выпускаются только в 3-х типах корпусов:

- Корпус DIP имеет два ряда выводов. Расстояние между ними 2,54 мм. Выводы вставляются внутрь отверстий на контактных площадках.
- Корпус SOIC. Он подходит для монтажа, который предполагает поверхностную припайку выходов к контактной площадке. Расстояние между выходами 1,27 мм.
- Корпуса QFP (TQFP). Выводы расположены со всех сторон. Расстояние между ними в 3 раза меньше, чем в DIP. Корпус имеет квадратную форму. Предназначаются только для поверхностной пайки.



# В ЧЕМ ОТЛИЧИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ОТ МИКРОПРОЦЕССОРА?

Весь компьютерный функционал микропроцессора (Micro Processor Unit — MPU) содержится на одном полупроводниковом кристалле. По характеристикам он соответствует центральному процессору компьютера ЦП (Central Processing Unit — CPU). Область его применения — хранение данных, выполнение арифметико-логических операций, управление системами.

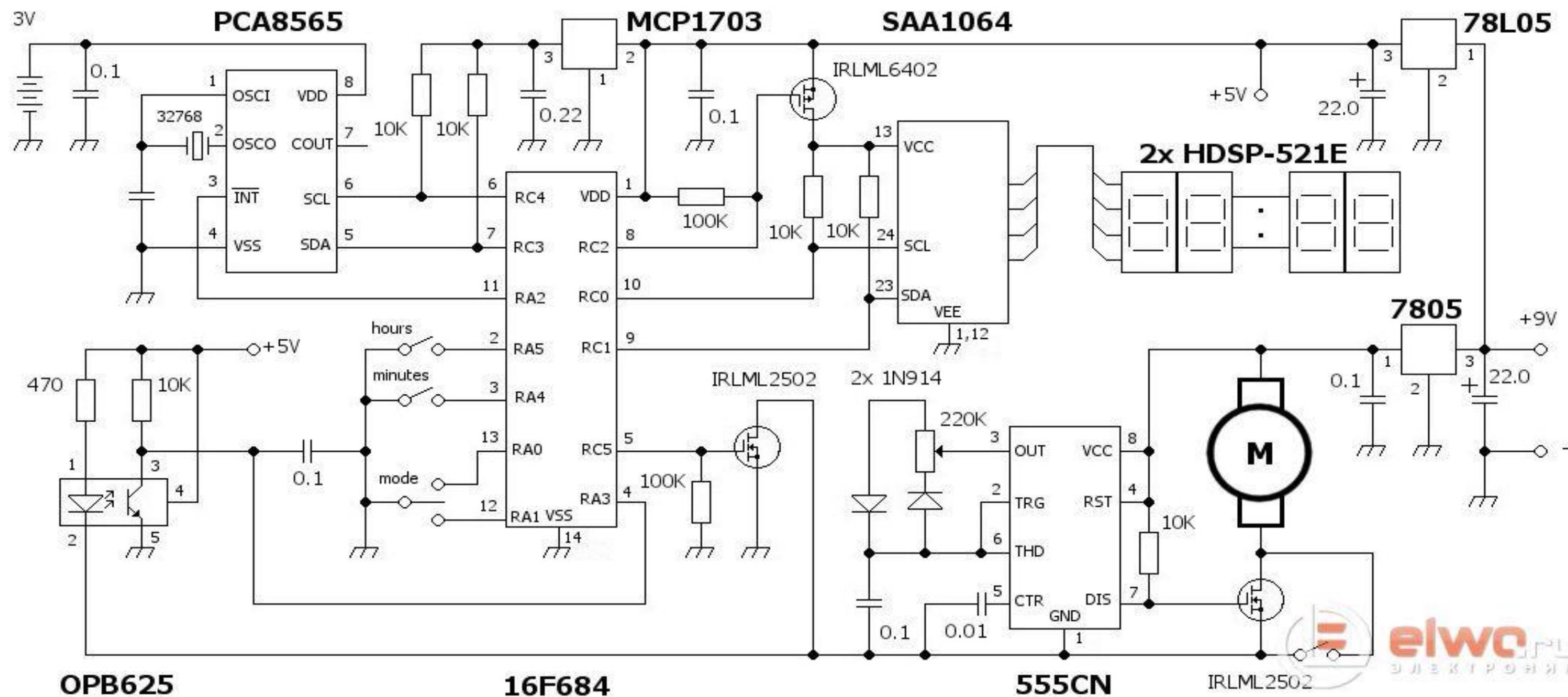
МП получает данные с входных периферийных устройств, обрабатывает их и передает выходным периферийным устройствам.

Микроконтроллер совмещает в себе микропроцессор и необходимые опорные устройства, объединенные в одном чипе. Если нужно создать устройство, коммуницирующее с внешней памятью или блоком ЦАП/АЦП, то понадобится только подключить источник питания с постоянным напряжением, цепь сброса и источник тактовой частоты.

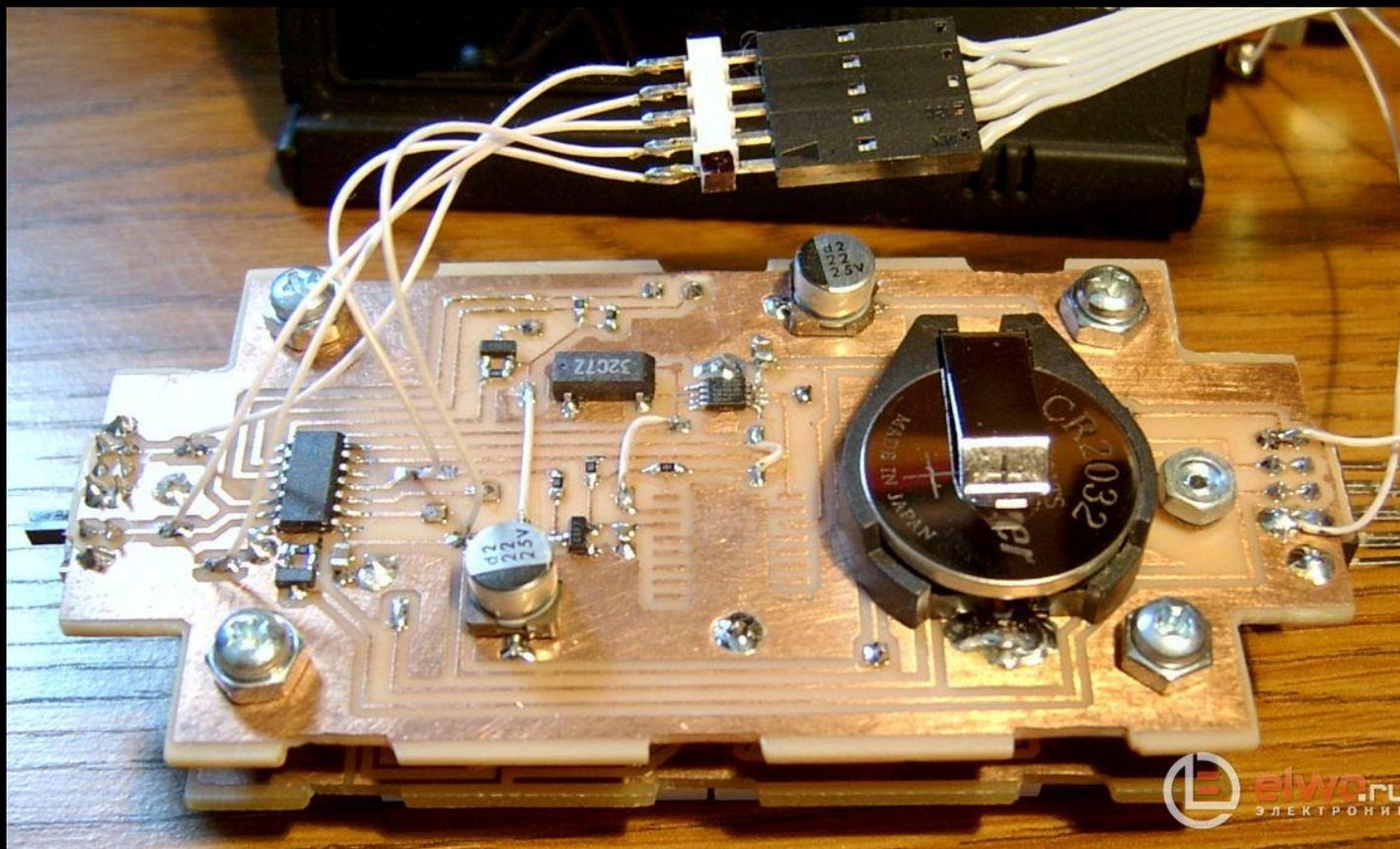
# ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОРМЛЕНИЯ КОТА

Это устройство предназначено дозированной выдачи корма коту, хотя может быть использовано для любого другого животного. Кот привык получать сухой корм рано утром, но иногда хочется подольше поспать в выходные или бывает совсем на несколько дней уедешь из города. Как быть? Это устройство хранит еду в круглой трубе. В установленный момент времени в нижней части трубы открывается заслонка и еда падает в кошачью тарелку. Как ни странно, спроектированное на скорую руку устройство работает просто великолепно. Кошка может легко услышать звук падения сухого корма, так что не надо учить её и объяснять что к чему. У нас она поняла это с самого первого использования. В общем эта машина действительно один из самых полезных гаджетов домашней автоматизации.

# СХЕМА АВТОМАТА КОРМЛЕНИЯ



Электронная часть прибора - простой таймер-будильник на основе микросхемы PCA8565. Сигнал инициирует прерывание, которое выводит микроконтроллер из спящего режима. Последний посылает сигнал на открытие дверки - механизм управляется мотором на схеме. Дверь должна сделать полный оборот и остановится в исходном положении, лоток будет готов к следующей загрузке. Это достигается с помощью оптопрерывателя ОВР625, который обеспечивает обратную связь с микроконтроллером 16F684, чтобы остановить питание двигателя. Сам двигатель управляется ШИМ, основанные на таймере 555 для того, чтобы замедлить его до нужной скорости.

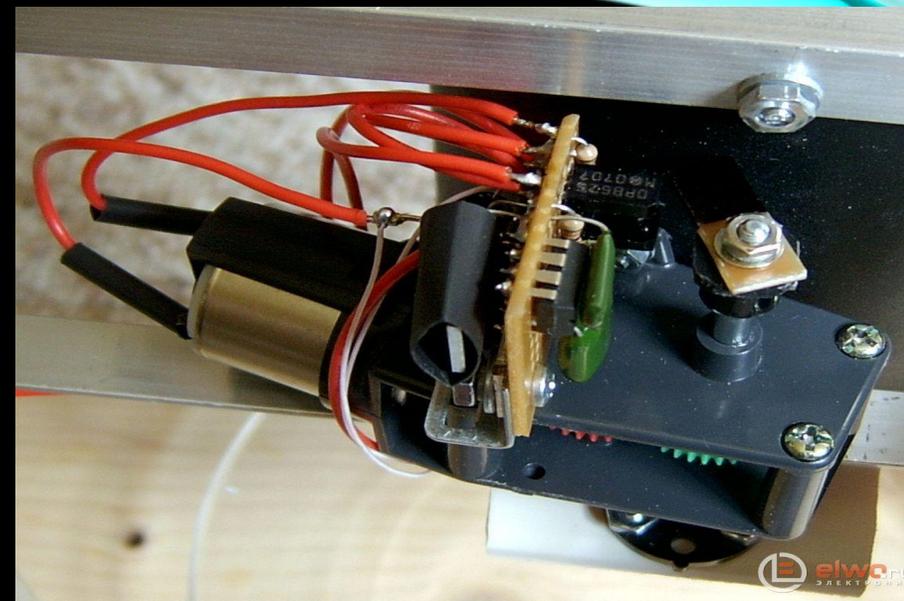
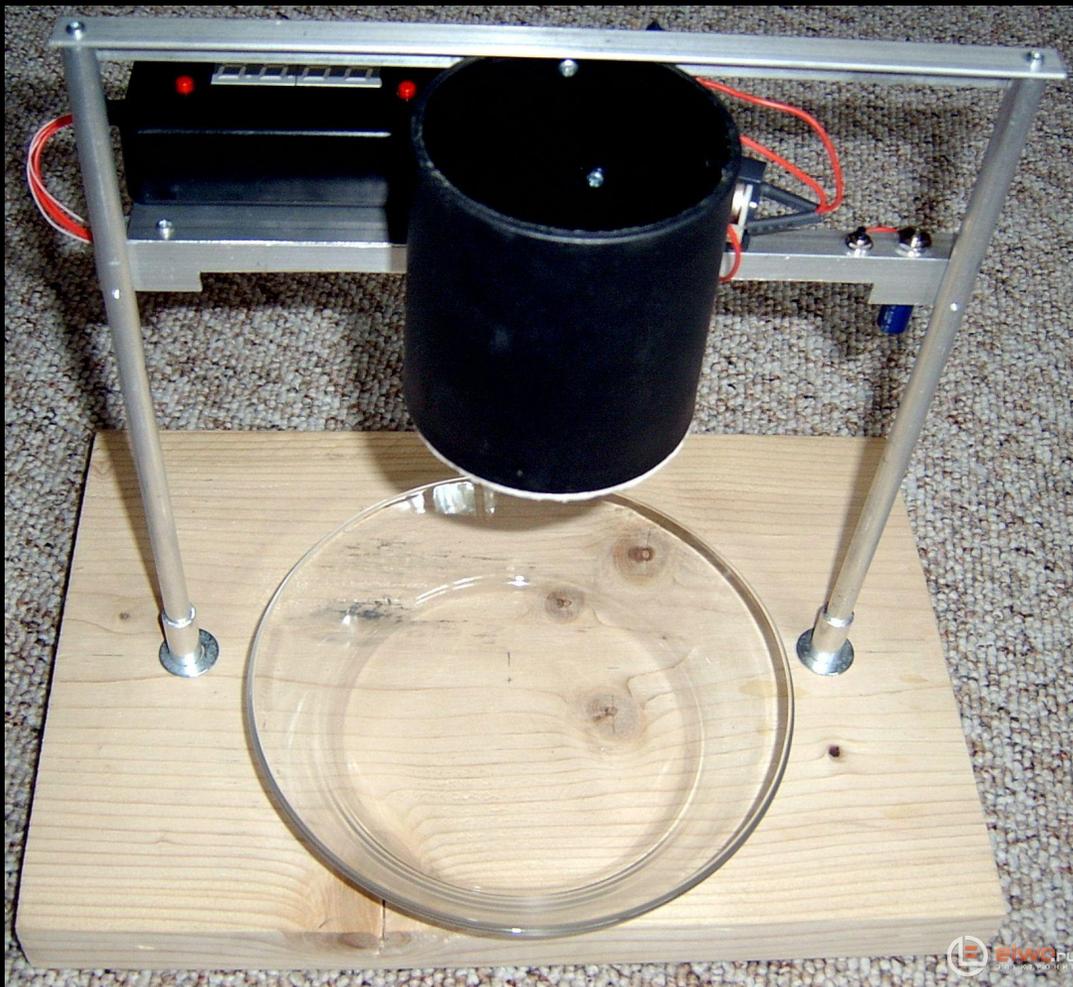


Текущее время и время будильника отображается с помощью 4-х значного светодиодного дисплея. Установка времени и будильника осуществляется с помощью двух кнопок на входах RA4 и RA5.



Даже без особой подстройки внутренний таймер-часы является довольно точными - не заметно никакой разницы с другими эталонными цифровыми часами.

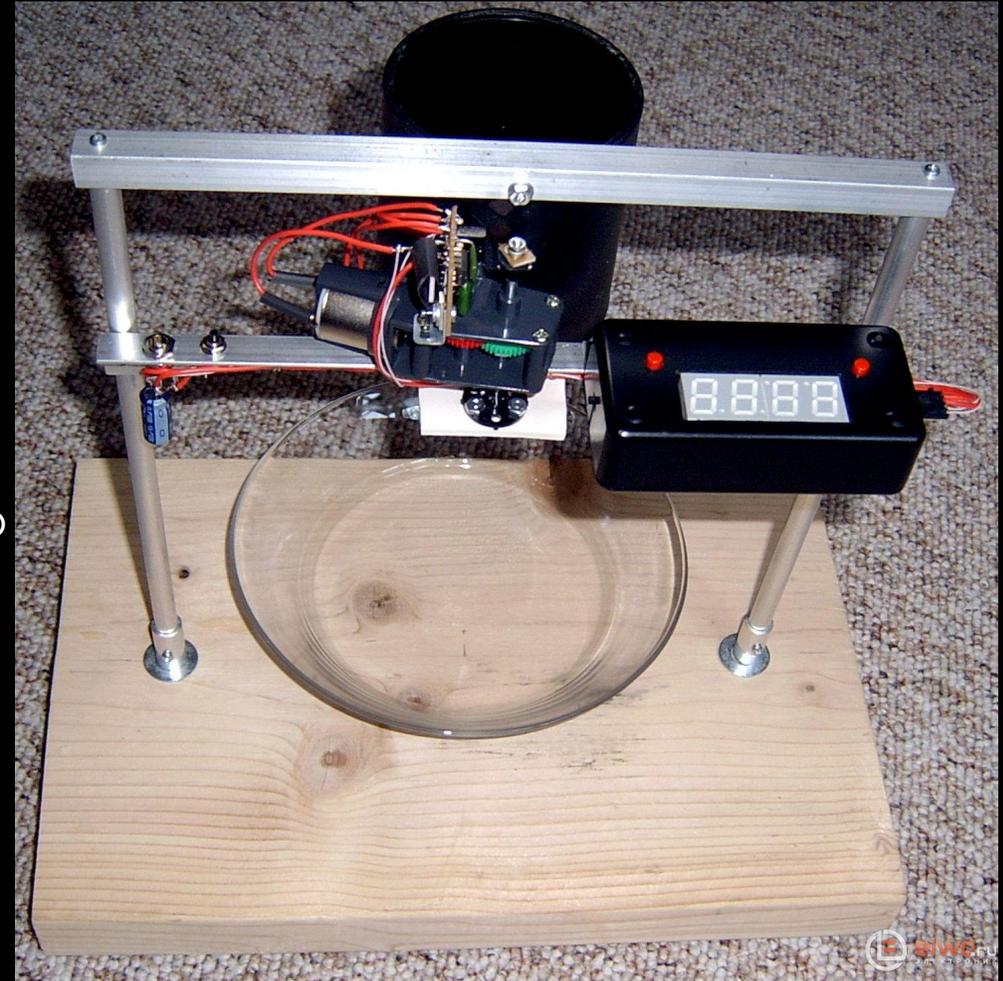
Он питается от отдельной литиевой батареи 3 В.



Светодиодный дисплей управляется согласующим блоком на SAA1064. Там даже не надо вводить токоограничивающие резисторы - их яркость регулируется внутренним источником тока, что управляется программным обеспечением. Контроллер показано весьма схематично на схеме, однако он используется в полном соответствии с данными документации, поэтому, проверьте его детали.

Дисплей отключается через 10 секунд после выхода какой-либо кнопки. Это достигается простым выключением питания контроллера и дисплея, реализованном на транзисторе IRLML6402, когда напряжение на выводе 8 МК становится 5 В.

Основная часть электроники собрана на двух печатных платах, которые размещены одна в верхней части, другая в небольшой пластиковой коробке. Таймер и оптопрерыватель собран на другой небольшой платке, которая устанавливается непосредственно на редуктор. Всё устройство автоматического кормления питается от стандартного сетевого адаптера. Кнопка закорачивания правого по схеме транзистора - для ручного управления дверкой раздачи.



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Проект системы автоматического кормления кота взят с ресурса  
[https://elwo.ru/publ/skhemy\\_na\\_mikrokontrollerakh/sistema\\_avtomaticheskogo\\_kormlenija\\_kota/9-1-0-871](https://elwo.ru/publ/skhemy_na_mikrokontrollerakh/sistema_avtomaticheskogo_kormlenija_kota/9-1-0-871)