

УДК 62-531

**ВЫБОР ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
ТЕПЛИЦЫ**

Чиркин Станислав Олегович

обучающийся

stas.chirkin@bk.ru

Картечина Наталья Викторовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

kartechnatali@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация: в статье рассматривается выбор элементной базы при разработке автоматизированной системы управления технологическими процессами теплицы.

Ключевые слова: стабилизатор, микросхема, микроконтроллер, реле, элементная база, теплица.

Выбор элементной базы является важной частью разработки любого электронного устройства [1], так как от правильного выбора зависит как стоимость устройства, так и гарантированное выполнение своих функций в условиях, предусмотренных в техническом задании. Эксплуатационная надежность элементной базы во многом определяется правильным выбором типа элементов при проектировании и их использовании в режимах, не превышающие допустимые.

Для стабилизации питающего напряжения и ограничения его уровня целесообразно использовать недорогие ИМС стабилизаторы напряжения.

Серия LM78XX из трех линейных регуляторов напряжения выпускаются в корпусах ТО-220 с несколькими значениями выходного напряжения, что делает их полезными в широком спектре устройств. Каждый тип (LM7805) использует внутреннее ограничение тока, надежную тепловую защиту операционной области, что обеспечивает его надежную работу и предохраняет от выхода из строя. Выходной ток (LM7805) достигает 1А при условии теплоотвода [2].

Технические характеристики микросхемы представлены в таблице 1

Таблица 1

Технические характеристики стабилизатора LM7805

Общие сведения	
Топология регулятора	Положительное постоянное напряжение
Число регуляторов	1
Выходное напряжение	5V
Входное напряжение	До 35V
Напряжение номинальное	2V при 1A
Нестабильность выходного напряжения	240mV
Нестабильность выходной нагрузки	240mV
Выходной ток	1A
Погрешность регулирования напряжения	± 4%

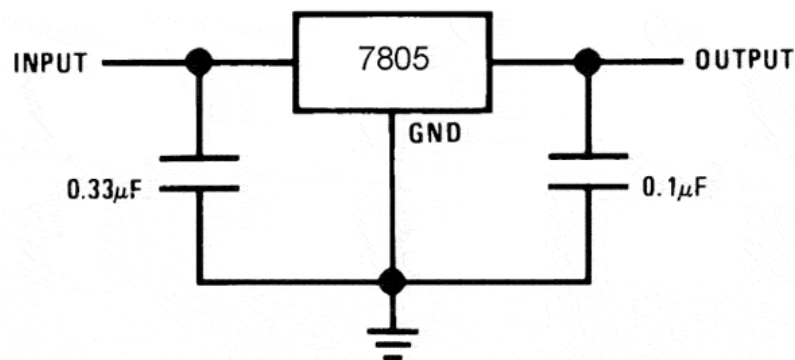


Рисунок 1 — Схема включения стабилизатора

Стабилизатор 5В часто делают на одном из представителей интегральных стабилизаторов серии 78XX - 7802.3. Стабилизатор напряжения 5В 7805 это стабилизатор положительного напряжения 5 вольт в корпусе типа ТО-220 с тремя выводами [3, 4]. В 7805 стабилизаторе применяется внутренняя защита по току и защита от перегрева. Если применяется достаточный теплоотвод (применяется достаточный радиатор), то 7805 стабилизатор может отдать в нагрузку ток до 1А. Максимальное напряжение на входе должно быть не меньше 6.2 вольт и не больше 35 вольт.

Интегральная микросхема FT232R

Микросхема FT232R(AM) (Рисунок 2) — это однокристалльный асинхронный двунаправленный преобразователь USB — последовательный интерфейс (RS232, RS422, RS485). FT232R включает в себя USB приемопередатчик, UART контроллер и буферы, стабилизатор напряжения, умножитель частоты и другие функциональные узлы, которые делают ее готовым решением для быстрой и недорогой модернизации системы с COM портом для работы с USB интерфейсом [2, 5].

FT232R совместим со спецификациями USB 3.1 и USB 3.0 при скорости передачи до 12 Мбит в секунду (Full Speed) и поддерживает интерфейсы хост-контроллеров UHCI (Universal Host Controller Interface) Intel и OHCI (Open Host Controller Interface) Microsoft Compaq и новым EHCI (Enhanced Host Controller Interface) Intel. Поддерживается передача данных обычных и

управляющих пакетов, передача прерываний и изохронных данных — пакетов, передающихся на определенной скорости и не повторяющихся в случае сбоя, например аудио или видео данных.

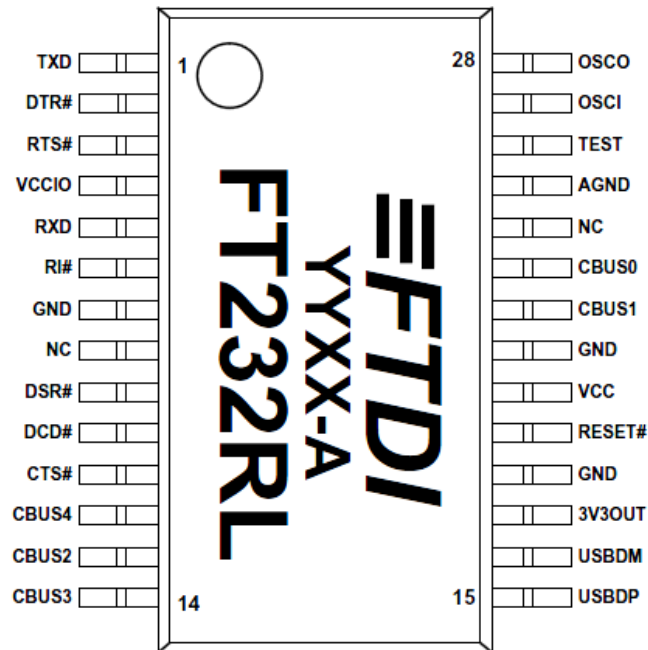


Рисунок 2 – Цоколевка микросхемы FT232R

Включение в схему FT232R требует минимального количества дополнительных внешних компонентов.

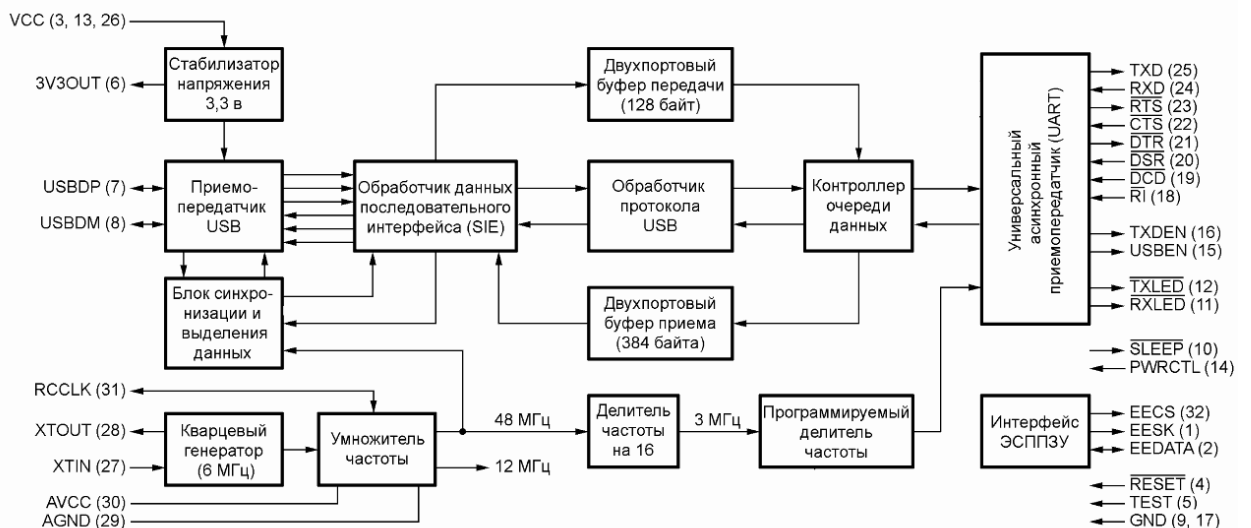


Рисунок 3 – Функциональная схема микросхемы

Для управления исполнительными устройствами в проектируемой системе используются твердотельное реле 845HN-1C-C 05VDC (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Твердотельное реле

Реле данной серии относится к промежуточным реле с коммутируемым током до 20А. Максимальное коммутируемое напряжение составляет 250 В при токе 12 А для реле с одной контактной группой и 8 А для реле с двумя контактными группами [3, 6].

Таблица 2

Технические параметры реле 845HN-1C-C 05VDC

Параметр	Значение
Ток питания обмотки	постоянный
Классификация реле по начальному состоянию	моностабильное
Поляризация	нейтральное
Ток срабатывания не более, мА	15
Сопротивление обмотки, Ом	340
Номинальное рабочее напряжение, В	5
Контактный набор	1 перекл.
Максимальный коммутируемый, А	10
Максимальное коммутируемое переменное напряжения, В	240

Технические параметры микроконтроллера

Рассмотрим семейство микроконтроллеров i8051, так как данные микросхемы имеют невысокую стоимость. Функциональные возможности данного семейства разнообразны, но нам необходимо выбрать МК с простым функционалом, так как разрабатываемая система не предъявляет каких-либо жестких требований к МК.

Таблица 3

Описание узлов функциональной схемы

№	Обозначение	Функция блока
1	RAM	оперативное запоминающее устройство (память временных данных), хранит данные в процессе выполнения программы;
2	ROM	постоянная память (память программ), хранит инструкции программы;
3	I/O	порты ввода/вывода, двунаправленные;
4	Timer(0/1)	16-разрядные таймеры-счётчики, подсчёт интервалов, работа UART, организация ШИМ, подсчёт импульсов внешних событий;
6	UART	интерфейс организации последовательной передачи информации (аппаратный).

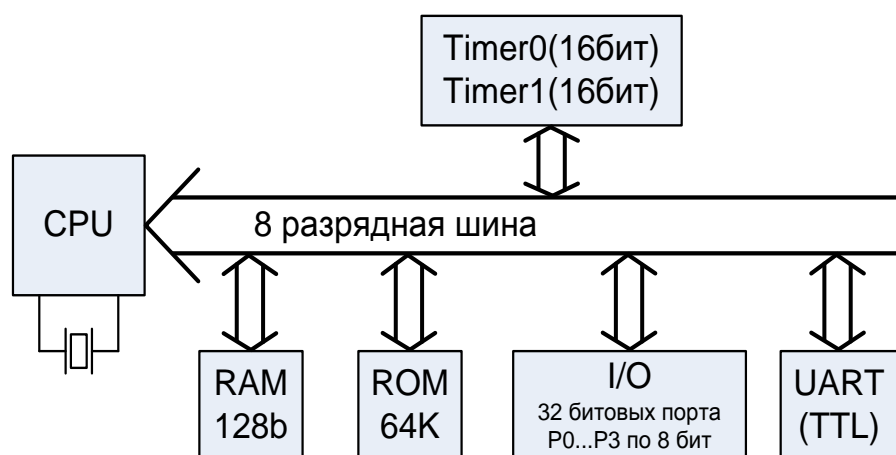


Рисунок 5 – Функциональная схема AT89C51

После сброса МК старт программы начинается с адреса 0000F – это и есть точка входа.

После анализа представленных моделей семейства i8051 в качестве микроконтроллера выбираем микросхему AT89C51, которая является 8-разрядным КМОП микроконтроллером с Flash ПЗУ [5, 7].

Технические параметры МК

Параметр	Значение
Емкость перепрограммируемой Flash памяти	4 Кбайт, 1000 циклов стирание/запись.
Напряжение питания	5±20% В
Диапазон рабочих частот	от 0 Гц до 24 МГц.
Группы по частотам	12 МГц, 16 МГц, 20 МГц и 24 МГц
Функциональные особенности	
– Совместимость с приборами семейства MCS-51TM	
– Трехуровневая блокировка памяти программ	
– СОЗУ емкостью 128 байтов	
– 32 программируемых линий ввода/вывода	
– Два 16-разрядных таймера/счетчика событий	
– Шесть источников сигналов прерывания	
– Программируемый последовательный канал UART.	

Выбор дисплея

В качестве устройства отображения информации выберем следующий дисплей МТ-16S2Н. Жидкокристаллический модуль МТ–16S2D состоит из БИС контроллера управления и ЖК-панели. Внешний вид приведен на рисунке 6.

Модуль выпускается со светодиодной подсветкой. Модуль позволяет отображать 2 строки по 16 символов. Символы отображаются в матрице 5x8 точек. Между символами имеются интервалы шириной в одну отображаемую точку [6].



Рисунок 6 – ЖКИ МТ-16S2H

Таблица 5

Основные технические характеристики МТ-16S2D

Наименование		Обозначение	Мин.	Ном.	Макс.	Единицы измерения
Напряжение питания	логическое	Vcc-GND	4,5	5,0	5,5	В
	ЖКИ	Vcc-Vo	4,8	5,0	5,2	В
Ток потребления		Icc		0,8	1,0	мА
Входное напряжение высокого уровня		U _{ИН}	2,4		Vcc+0,6	В
Входное напряжение низкого уровня		U _П	-0,6		0,8	В
Напряжение питания подсветки при токе 70 тА				4,1	4,5	В
Ток подсветки					150,0	мА

Индикатор МТ-16S2R позволяет использовать для передачи данных не 8 линий, а только 4. Это реализовано для экономии портов ввода-вывода МК. При этом необходимо передавать данные два раза.

Список литературы:

1. Means of communication for visually impaired people: fractalyphlotecnologies of data communication / A.A. Zavrazhnov, V.Yu. Lantsev, A.I. Zavrazhnov, S.V. Sharov // Prensa Medica Argentina. – 2019. – Т. 105. – № 9. – С. 634-643.

2. Некоторые возможности применения Mathcad для решения инженерных задач в АПК / О.С. Дьячкова, С.В. Дьячков, О.С. Картечина, Н.В. Картечина // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 203

3. Абалуев Р.Н. Информационное обеспечение сельского хозяйства / Р.Н. Абалуев, Д.В. Косенков // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 290.
4. Аникьева Э.Н. Пути повышения производительности в агропромышленном комплексе при использовании облачных технологий / Э.Н. Аникьева, Е.А. Аникьева // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 211.
5. Копцев П.Ю. Влияние информационных технологий на рост синергетического эффекта в АПК // П.Ю. Копцев, Н.В. Картечина, Ю.А. Скрипко // В сборнике: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Солопова. – 2018. – С. 187-190.
6. Иерархический анализ экспериментальных данных / Л.В. Бобрович, Н.В. Картечина, Н.В. Андреева, С.О. Чиркин // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 3. – С. 2.
7. Бутенко А.И. Структура нейронных сетей / И.В. Хатунцев, А.И. Бутенко // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 384.

UDC6 62-531

**THE CHOICE OF AN ELEMENT BASE IN THE DEVELOPMENT
OF A SCHEMATIC DIAGRAM OF AN AUTOMATED CONTROL
SYSTEM FOR TECHNOLOGICAL PROCESSES IN A GREENHOUSE**

Stanislav Olegovich Chirkin

studying

stas.chirkin@bk.ru

Natalya Viktorovna Kartechina

candidate of agricultural Sciences, associate Professor

kartechnatali@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article selects the element base in the development of an automated control system for technological processes in a greenhouse.

Key words: stabilizer, microcircuit, microcontroller, relay, element base, greenhouse.