

УДК 681.51(075.8)  
ББК 32.965я73  
О-31

Рецензент - доцент, кандидат технических наук В.В. Тугов

Овечкин М.В.

О-31      Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR: учебное пособие / сост. М.В. Овечкин; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 112 с.  
**ISBN 978-5-7410-1543-8**

Основное содержание: учебно-методическое и информационное обеспечение работы студентов при изучении материала, конспект лекций и др.

Учебное пособие предназначено для самостоятельного изучения студентами дисциплины «Электроника систем автоматического управления» базовой части учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

УДК 681.51(075.8)  
ББК 32.965я73

ISBN 978-5-7410-1543-8

© Овечкин М. В., 2016  
© ОГУ, 2016

## Содержание

Введение.....	5
1 Микроконтроллеры семейства AVR .....	6
1.1 Цель и ход работы.....	6
1.2 Принципы работы микроконтроллеров .....	6
1.3 Структура типичного стенда AVR .....	7
1.4 Контрольные вопросы и задания.....	9
1.5 Дополнительная литература .....	9
2 Программное обеспечения и системы команд микроконтроллера семейства AVR.....	10
2.1 Цель и ход работы.....	10
2.2 Общие сведения о системе команд микроконтроллеров семейства AVR Mega.....	10
2.3 Интегрированная среда «IAR Embedded Workbench for Atmel AVR kickstart» .....	11
2.4 Задание для лабораторной работы .....	19
2.5 Контрольные вопросы .....	24
3 Разработка типовых программ обработки информации .....	26
3.1 Цель и ход работы.....	26
3.2 Методика разработки прикладного программного обеспечения микроконтроллерных систем.....	26
3.3 Задание для лабораторной работы .....	31
3.4 Контрольные вопросы .....	36
4 Изучение системы программирования микроконтроллеров AVR с помощью языка программирования C.....	37
4.1 Цель и ход работы.....	37
4.2 Расширение ANSI стандарта языка C для микроконтроллеров AVR ....	37
4.3 Задание для лабораторной работы .....	45
4.4 Контрольные вопросы и задания.....	49
5 Исследование устройств ввода-вывода дискретных сигналов в микропроцессорных системах управления .....	50
5.1 Цель и ход работы.....	50

5.2 Параллельные порты ввода/вывода информации микроконтроллера AVR Mega .....	51
5.3 Ввод дискретных сигналов .....	53
5.4 Вывод дискретных сигналов.....	59
5.5 Электрическая принципиальная схема к лабораторной работе .....	61
5.6 Задание для лабораторной работы .....	62
5.7 Контрольные вопросы .....	66
6 Реализация дополнительных портов ввода вывода дискретных сигналов ..	67
6.1 Цель и ход работы.....	67
6.2 Способы построения внешних портов ввода-вывода .....	68
6.3 Электрическая принципиальная схема к лабораторной работе .....	70
6.4 Задание для лабораторной работы .....	72
6.5 Контрольные вопросы .....	78
7 Реализация временных функций в микропроцессорных системах управления .....	79
7.1 Цель и ход работы.....	79
7.2 Реализация функций времени.....	80
7.3 Система прерываний.....	84
7.4 Формирование задержки малой длительности .....	86
7.5 Измерение параметров импульсных сигналов.....	88
7.6 Электрическая принципиальная схема к лабораторной работе .....	90
7.7 Задание для лабораторной работы .....	92
7.8 Контрольные вопросы .....	99
8 Исследование устройства динамической индикации.....	100
8.1 Цель и ход работы.....	100
8.2 Устройства цифровой индикации .....	100
8.3 Электрическая принципиальная схема к лабораторной работе .....	103
8.4 Задание для лабораторной работы .....	105
8.5 Контрольные вопросы .....	111
Список использованных источников .....	112