

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	5
<b>1. Архитектура микроконтроллеров AVR и средства проектирования</b> .....	7
1.1. Микроконтроллеры ATx8515 .....	7
1.2. Система команд микроконтроллеров AVR .....	19
1.3. Интегрированная отладочная среда AVR Studio 4 .....	37
1.4. Стартовый набор STK500 .....	42
1.5. Интерфейс STK500 в AVR Studio 4 и программирование микроконтроллера .....	48
Контрольные вопросы и упражнения .....	53
<b>2. Порты ввода/вывода</b> .....	56
2.1. Структура, режимы работы и программирование портов .....	56
2.2. Обработка внешних прерываний .....	65
Контрольные вопросы и упражнения .....	74
<b>3. Арифметические основы микроконтроллеров</b> .....	80
3.1. Представление чисел в микроконтроллерах .....	80
3.2. Сложение и вычитание двоичных чисел .....	83
3.3. Двоичное умножение .....	87
3.4. Деление целых чисел .....	92
3.5. Сложение и вычитание двоично-десятичных чисел .....	95
3.6. Программирование арифметических операций .....	99
3.7. Преобразование двоичных и двоично-десятичных чисел .....	107
Контрольные вопросы и упражнения .....	114
<b>4. Таймеры микроконтроллеров AVR</b> .....	125
4.1. Свойства и интерфейсы таймеров .....	125
4.2. 8-разрядный таймер/счетчик T0 .....	126
4.3. 16-разрядный таймер/счетчик T1 .....	130
4.4. Программирование режимов счета событий и таймера .....	138
4.5. Программирование функций сравнения, захвата и ШИМ .....	143
4.6. Сторожевой таймер .....	153
Контрольные вопросы и упражнения .....	156

<b>5. Обмен данными по последовательному интерфейсу .....</b>	<b>160</b>
5.1. Последовательный обмен данными по каналу UART .....	160
5.2. Работа последовательного канала SPI .....	175
5.3. Обмен данными по интерфейсу I2C (TWI) .....	186
Контрольные вопросы и упражнения .....	213
<b>6. Организация ввода/вывода по параллельному интерфейсу .....</b>	<b>218</b>
6.1. Взаимодействие микроконтроллера с клавиатурой и ЖК-дисплеем .....	218
6.2. Асинхронный ввод/вывод данных .....	230
Контрольные вопросы и упражнения .....	241
<b>7. Устройства для обработки аналоговых сигналов.....</b>	<b>243</b>
7.1. Аналого-цифровой преобразователь .....	243
7.2. Аналоговый компаратор .....	245
Контрольные вопросы и упражнения .....	250
<b>8. Энергонезависимая память данных EEPROM .....</b>	<b>252</b>
8.1. Встроенный модуль памяти EEPROM .....	252
8.2. Расширение памяти EEPROM .....	254
Контрольные вопросы и упражнения .....	258
<b>9. Проекты на языке Си для компилятора AVR GCC.....</b>	<b>259</b>
Темы самостоятельных работ .....	271
<b>Литература .....</b>	<b>276</b>
<b>Приложение 1. Интегрированная отладочная среда VMLab .....</b>	<b>277</b>
<b>Приложение 2. Обозначения регистров ввода/вывода ATx8515 .....</b>	<b>284</b>