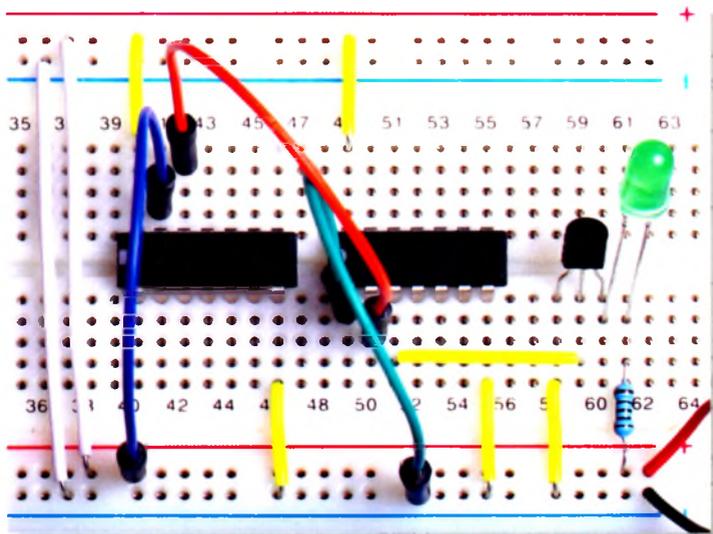


Электроника

Павел Кириченко



ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА для начинающих

- Теория и практика цифровой электроники
- Разнообразные устройства на макетной плате
- Схемы, идеи и конструкции
- Электронные игрушки
- Цифровые сигналы и двоичная система счисления
- МОП-транзисторы и логические микросхемы
- Устройство и работа основных частей микропроцессора



Материалы
на www.bhv.ru

Оглавление

Предисловие	7
Что ждет читателя в книге: теория, практика, задачи и идеи для самостоятельного творчества	7
Электронный архив	9
Благодарности	9
Глава 1. Двоичная система в цифровой электронике	11
Числа, состоящие только из нулей и единиц.....	11
Такие разные электрические сигналы.....	14
Как перевести электрические сигналы на язык цифр?	16
Ответы на вопросы для самопроверки.....	17
Глава 2. Первые схемы на МОП-транзисторах	19
Транзистор — что это такое?	19
Что потребуется для сборки схем из этой книги?.....	22
Как выбрать подходящие для экспериментов транзисторы и другие детали?	24
Первая практическая схема, которая помогает увидеть нули и единицы.....	28
Игра «Кто быстрее?» на двух транзисторах	33
Ответы на вопросы для самопроверки.....	35
Ответы на задания по конструкциям для самостоятельной разработки	35
Глава 3. Цифровая логика на транзисторах	37
Собираем элемент, который переворачивает сигналы наоборот	37
Основные логические схемы: И, ИЛИ и все-все-все	40
Логическое И.....	41
Логическое ИЛИ	42
Вентиль ИЛИ-НЕ	42
Вентиль И-НЕ.....	43
Исключающее ИЛИ и Исключающее ИЛИ-НЕ	44
Конструирование всех базовых логических элементов: от таблиц истинности к схемам на транзисторах	45
Практическая схема ИЛИ-НЕ на транзисторах.....	45
Алгоритм создания цифровых логических схем на транзисторах.....	47

Практическая схема вентиля И-НЕ на транзисторах	48
Практические схемы вентиляей И и ИЛИ на транзисторах	48
Практическая схема Исключающего ИЛИ на транзисторах	49
Добавляем входы в логические схемы	51
Создание логического вентиля по произвольной таблице истинности	52
Ответы на вопросы для самопроверки	54
Ответы на задания по конструкциям для самостоятельной разработки	55
Глава 4. Микросхемы цифровой логики	57
Обобщение для транзисторов: что важно знать о микросхемах цифровой логики	57
Приступаем к опытам с микросхемами	60
Соединим вместе входы логических элементов	60
Добавим недостающие входы	61
Инвертируем входы	65
Что делать с ненужными входами?	67
Кодовый замок: от идеи до готовой конструкции	68
Замысел	68
Приступаем к конструированию схемы	69
Доработка схемы: экономим энергию	70
Оборудуем замок сигнализацией	71
Игра «Угадай число» на базе схемы кодового замка	72
Ответы на вопросы для самопроверки	73
Ответы на задания по конструкциям для самостоятельной разработки	74
Глава 5. Основные комбинационные схемы	75
Как процессор выполняет вычисления: конструируем сумматор	75
Тайны двоичных кодов: шифраторы и дешифраторы	81
Схема дешифратора для клавиатуры кодового замка	81
Схема дешифратора	84
Учим цифровые схемы показывать десятичные числа	87
Мультиплексоры и демультимплексоры — регулировщики цифрового движения	93
Практическая схема мультиплексора	93
Демультимплексор	95
Транзисторные мультиплексоры	96
Ответы на вопросы для самопроверки	98
Глава 6. Последовательностные схемы	101
Два пишем, три в уме: как запомнить результат вычислений?	101
Практическая схема RS-триггера на вентилях И-НЕ	104
Входить только по сигналу: как в триггерах разрешают и запрещают запись данных?	106
Практическая схема тактируемого триггера	107
Триггеры без запрещенных состояний	110
Приказано задержать! D-триггер	113
Двухступенчатые триггеры: теория и практическая схема	114
T-триггер, или как посчитать импульсы?	118
Практическая схема D-триггера на транзисторах	119
От одного триггера к целому регистру, и зачем процессору конвейер	122

Ответы на вопросы для самопроверки.....	124
Ответ на задание по конструкции для самостоятельной разработки.....	125
Глава 7. Сдвиговые регистры и счетчики	127
Эстафета для триггеров: конструкция сдвигового регистра.....	127
Забавный светильник «Бегущие огни».....	129
Считалочка для цифровых схем	132
Схема простейшего счетчика на Т-триггерах	132
Вычитающий счетчик.....	134
Как научить двоичный счетчик десятичной системе?.....	135
Две схемы электронного кубика для игр.....	137
Синхронные и асинхронные счетчики.....	142
Ответы на вопросы для самопроверки.....	144
Ответ на задание по конструкции для самостоятельной разработки.....	144
Глава 8. Макет оперативного запоминающего устройства.....	145
Как устроена память цифрового мозга?	145
Собираем память на макетной плате	150
Заключение.....	157
ПРИЛОЖЕНИЯ	159
Приложение 1. Список дополнительной литературы для изучения электроники и двоичной логики.....	161
Приложение 2. Цоколевки транзисторов и микросхем, применяемых в схемах этой книги	163
Приложение 3. Цветовая маркировка резисторов	167
Приложение 4. Сводная таблица используемых компонентов.....	169
Приложение 5. Аналоги импортных микросхем серии CD4000BE	171
Предметный указатель	173