

## Полное содержание

ОБ АВТОРЕ	XVII
БЛАГОДАРНОСТИ	XIX
ПРЕДИСЛОВИЕ	XXI
Что вам понадобится?	xxi
Первоначальные знания	xxi
Инс инструменты	xxi
Компоненты	xxii
Спецификации компонентов	xxii
Как работать с этой книгой?	xxii
Принципиальные схемы	xxii
Размеры	xxii
Математика	xxiii
Организация книги	xxiv
Если что-то не работает	xxiv
Связь между автором и читателями	xxvi
Информативная обратная связь от меня к вам	xxvi
Информативная обратная связь от вас ко мне	xxvii
Запрос моей помощи	xxvii
Прежде, чем отправлять сообщение	xxvii
Что дальше?	xxviii
Цифровая библиотека Safari Books Online	xxix
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА	XXXI
Источник питания	xxxii
Стабилизирование напряжения	xxxii
Макетные платы	xxxiii
Монтаж проводки	xxxiv
Захваты: мини-клипсы и 'крокодилы'	xxxvi
Хранение компонентов	xxxviii
Проверка номиналов	xxxviii
ЭКСПЕРИМЕНТ 1. СОПРОТИВЛЕНИЕ КЛЕЯ	1
Усилитель на основе клея	1
Что здесь происходит?	3
ЭКСПЕРИМЕНТ 2. ВЫПОЛНЯЕМ ВЫЧИСЛЕНИЯ	7
Требования	7
Токи транзисторов	7
Сокращения и спецификации	11
А как насчет напряжения?	12

Ответы на вопрос про делители напряжения	18
ЭКСПЕРИМЕНТ 3. ОТ СВЕТА К ЗВУКУ	19
Звук, вызываемый светом	20
ЭКСПЕРИМЕНТ 4. СВЕТ, НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА	23
Использование фототранзисторов	24
ЭКСПЕРИМЕНТ 5. ЭЙ, УХНЕМ!	31
ЭКСПЕРИМЕНТ 6. ЛЕГКО ВКЛЮЧИЛИ, ЛЕГКО ВЫКЛЮЧИЛИ	35
Компаратор в действии	35
Обратная связь	37
Гистерезис	38
Символ компаратора	40
Выход компаратора	41
Внутреннее устройство микросхемы компаратора	43
Перерисовываем схему	43
Компаратор или микроконтроллер?	44
ЭКСПЕРИМЕНТ 7. ДАЕШЬ ХРОНОФОТОННЫЙ КОНТРОЛЛЕР!	47
Базовая схема	48
Следующий шаг	50
Тестирование схемы	50
Устройство реле	51
Конденсатор связи	52
Вскрываем часы	52
Смотрим, что внутри	53
Напряжение питания часов	54
Что заставляет звучать зуммер?	56
Использование звукового сигнала	56
Подсоединение часов	59
Как все это должно работать?	60
Тестирование хронофотонного контроллера	61
Подключение светильника к реле	62
Что дальше?	64
ЭКСПЕРИМЕНТ 8. ПУТЕШЕСТВИЕ В СТРАНУ ЗВУКА	65
Усиливаемся	65
Представляем электретный микрофон	65
Вы меня слышите?	67
Звуковые гребни и долины	69

ЭКСПЕРИМЕНТ 9. ОТ МИЛЛИВОЛЬТ К ВОЛЬТАМ	73
Поставим постоянному току преграду	73
Представляем операционный усилитель	74
В чем разница?	74
Идеальная пара	76
Измерение выходного напряжения	77
ЭКСПЕРИМЕНТ 10. ОТ ЗВУКА К СВЕТУ	79
Комбинация светодиода с транзистором	79
ЭКСПЕРИМЕНТ 11. НЕОБХОДИМОСТЬ ОТРИЦАТЕЛЬНОСТИ	81
Игры измерений	81
Усиление постоянного тока	82
Усилитель: вход и выход	83
Валерьянка для электроники	86
Усиление	86
Выход за пределы	88
Без усилий нет усиления!	89
Этап 1. Выходные напряжения	90
Этап 2. Входные напряжения	90
Этап 3. Создаем график	93
Этап 4. Усиление	93
Результат правильный?	94
Устраняем погрешность	95
Базовые схемы с операционным усилителем	96
Базовые схемы без двухполярного источника питания	97
ЭКСПЕРИМЕНТ 12. РАБОТАЮЩИЙ УСИЛИТЕЛЬ	101
Представляем микросхему LM386	101
Схема усилителя	102
Диагностика проблем с усилителем	103
ЭКСПЕРИМЕНТ 13. НЕ КРИЧАТЬ!	105
Шаг за шагом	105
Выявление крика	106
Будет ли это работать на самом деле?	107
Продолжаем разработку	110
Проблемы с питанием	113
Провал?	114
И напоследок	114
ЭКСПЕРИМЕНТ 14. УДОВЛЕТВОРЕННЫЙ ПРОТЕСТ	117
Самое главное — правильно рассчитать время	117

Краткое описание доработки	119
Проверка криком	120
Можно ли это сделать на микроконтроллере?	122
Что дальше?	122
ЭКСПЕРИМЕНТ 15. ЭТО ВСЕ ТАК ЛОГИЧНО!	123
Проверка на телепатию	123
Организация эксперимента	124
Логика ЭСВ	127
Сборка схемы ЭСВ-эксперимента	128
Улучшение схемы тестера телепатии	129
ЭКСПЕРИМЕНТ 16. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ТЕСТЕР ТЕЛЕПАТИИ	131
Готовы?	131
Не жульничать!	132
Индикация неудачи	132
Конфликты	133
Распутывание	134
Преобразование схемы в логическую диаграмму	135
Оптимизация логики	137
Сборка упрощенной схемы	138
Некоторые полезные подробности	141
Отличие цифровых компонентов от аналоговых	142
Дополнительное улучшение схемы тестера телепатии	142
Не так уж и просто?	143
Можно ли было использовать микроконтроллер?	143
ЭКСПЕРИМЕНТ 17. КАКОВЫ НАШИ ШАНСЫ?	145
Логика игры	147
Кто выиграл?	148
Кто жульничает?	149
ЭКСПЕРИМЕНТ 18. ВРЕМЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЬСЯ	151
Вернемся к игре «Камень, ножницы, бумага»	152
Индикация нажатой кнопки	154
Защита от жульничества	155
Побеждает дружба	157
Сборка схемы	157
Добавление системы предотвращения жульничества	162
Заключение	162
ЭКСПЕРИМЕНТ 19. ДЕКОДИРОВАНИЕ ТЕЛЕПАТИИ	165
Тестирование дешифратора	165
Повторение двоичной математики	167

Сборка схемы на макетной плате	169
Цоколевки дешифраторов	171
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 20. ИГРА 'КАМЕНЬ, НОЖНИЦЫ, БУМАГА' НА ДЕШИФРАТОРАХ</b>	<b>173</b>
Логика игры на дешифраторах	173
Критерии игры	175
Недоступное ИЛИ	175
Спасительное ИЛИ-НЕ	176
Сборка упрощенной схемы на макетной плате	177
Расшифровка дешифрации	181
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 21. 'ГОРЯЧИЙ' СЛОТ</b>	<b>183</b>
Мультиплексируем	183
Переходы и перемещения	184
Цоколевка мультиплексоров	186
Приложения с использованием мультиплексора	186
Аналоговые и цифровые мультиплексоры	187
Разработка игры	189
Выбор слота	190
Разработка схемы	191
Конструкция слотов	193
Проверка работы игры	194
Как определяется победитель?	194
Выигрыш	195
Разберемся с шансами	197
'Горячий слот' на микроконтроллере	198
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 22. СЛЫШИМАЯ ЛОГИКА</b>	<b>199</b>
Логическое аудио	199
Слушаем Исключающее ИЛИ	199
Все смешалось	201
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 23. ГОЛОВОЛОМКИ</b>	<b>203</b>
Передвигаемые фишки	203
Логическая решетка	205
Применение логических элементов	205
Переключаемая игра Овидия	207
Ответ на оконную головоломку	209
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 24. СЛОЖЕНИЕ</b>	<b>211</b>
Пять правил двоичного сложения	211
От битов к состояниям	212

Сумматор своими руками	217
Сложение на макетной плате	217
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 25. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУММАТОРА</b>	<b>221</b>
Возвращение дешифратора	221
Ввод десятичных значений с помощью двухрядных DIP-переключателей	222
Представляем шифратор	223
Другие особенности шифратора	224
Можно ли собрать сумматор на переключателях?	226
Составляем таблицу состояний	228
Организация переключателей	229
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 26. БЕГ ПО КРУГУ</b>	<b>233</b>
Как работает кольцевой счетчик?	233
Раздражающий порядок выводов	234
Игра на счетчике	237
Необходимые пояснения	237
Особенности настройки игры	239
Тестирование реакции на микроконтроллере	241
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 27. СДВИГ БИТОВ</b>	<b>243</b>
Не дребезжать!	243
Необходимые уточнения	243
Схема для демонстрации битового сдвига	245
Цоколевка микросхемы сдвигового регистра	247
Современные применения	248
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 28. 'ВЕЩИЙ ЦЗИН'</b>	<b>251</b>
Гексаграммы	251
Дисплей	252
Путь тысячелистника	252
Числа	253
Выбор случайных чисел	255
Как все это работает?	257
Некоторые мелочи .	257
Линейные индикаторы или отдельные светодиоды?	258
Сборка схемы проекта 'Вещий Цзин'	260
Монтаж и тестирование	263
Запускаем игру 'Вещий Цзин'	264
Установка схемы в корпус	265
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 29. ПРОСТЕЙШИЙ ДАТЧИК: ГЕРКОН</b>	<b>267</b>
Маленький магнитный выключатель	267

Исследуем геркон	269
Принцип работы геркона	269
Датчик уровня жидкости	269
Датчик уровня горючего	270
Герконы вместо обычных выключателей	273
Применение герконов	273
Типы магнитов и их поставщики	274
Формы магнитов	274
ЭКСПЕРИМЕНТ 30. ДАТЧИКИ ХОЛЛА	279
Исследуем датчик Холла	280
Применение датчиков Холла	281
Типы датчиков Холла	283
Датчики Холла и цифровая логика	284
Сгибание трубок	286
Электроника игры качения шариков	286
ЭКСПЕРИМЕНТ 31. ЭЛЕКТРОННАЯ ОПТИКА	289
Активные светочувствительные датчики	289
Рабочие характеристики оптических датчиков	291
Исследуем инфракрасный датчик	292
Тестирование инфракрасного светодиода	293
Тестирование фототранзистора	294
Тестирование логики	294
Расширение возможностей схемы	295
Доработка игры 'Горячий слот'	296
Проверка концепции	296
Схема подключения датчиков	298
Сборка схемы на макетной плате	299
Корпус для датчиков	301
ЭКСПЕРИМЕНТ 32. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИГРЫ ОВИДИЯ	305
Логика постановки задачи	305
Обратно к переключателям	306
Магнитные вопросы	307
ЭКСПЕРИМЕНТ 33. ПОЛЬЗА ВРАЩЕНИЯ	311
Энкодер: принцип работы	311
Какой энкодер нам нужен?	312
Пакет импульсов	312
Что там внутри?	313
Применение энкодеров	314
Случайности возможны	314
Вращающийся 'Приниматель решений'	315

Вращающийся 'Увиливатель'	317
«Идеальная» случайность	318
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 34. СЛУЧАЙНОСТЬ И ДАТЧИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	<b>319</b>
Управление таймером с помощью другого таймера	319
Термистор	320
Факторы случайности	321
Автоматизация схемы произвольного выбора	321
Настройка частоты таймера	323
Как повысить степень случайности значений сопротивления термистора?	325
Датчик влажности	325
Регулирование влажности	325
Акселерометр	326
Датчик прикосновения	326
Эмпирические проблемы	327
Насколько случайна случайность?	328
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 35. СРЛОС</b>	<b>329</b>
Знакомимся с СРЛОС	329
Сдвиг битов крупным планом	332
Проблема с нулями	332
Обеспечение неповторяемости	334
Проведение исследования	336
Единицы и нули	338
Проблема весовых коэффициентов	339
Пропускаем 254-е значение	339
Делимся входом сигнала тактирования	340
Возможны ли другие варианты?	341
Затравка	341
Мигающие светодиоды	342
Селектор слота	342
Вариант кольцевого счетчика	343
Произвольные тоны	343
Ввод для игры «Вещий Цзин»	344
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ 36. ВАРИАНТ ТЕСТЕРА ЭКСТРАСЕНСОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ДЛЯ ОДНОГО УЧАСТНИКА</b>	<b>345</b>
Первая часть проекта	345
Вторая часть проекта	346
Логика ввода	347
Сигнал готовности	348
Затравка случайным числом	348
Еще два элемента Исключающее ИЛИ	348

Самое главное — действовать вовремя	350
Подсчет угадываний	351
Схема в сборе	352
Проверка работы тестера	354
Насколько маловероятными являются ЭСВ?	354
Могущество треугольника	356
Вероятности Джона Уолкера	356
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b>	<b>360</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ. ПРИОБРЕТАЕМЫЕ КОМПОНЕНТЫ</b>	<b>361</b>
Наборы компонентов	361
Источники	362
Базовые компоненты	362
Резисторы	362
Конденсаторы	364
Светодиоды	365
Основные сведения о семействах микросхем	366
Транзисторы	368
Перек лючатели	368
Источники питания, макетные платы и монтажные провода	369
Минимальный список покупок. Эксперименты с 1 по 14	370
Минимальный список покупок. Эксперименты с 15 по 25	371
Минимальный список покупок. Эксперименты с 26 по 36	372
Оптимальный список покупок. Эксперименты с 1 по 14	374
Оптимальный список покупок. Эксперименты с 15 по 25	375
Оптимальный список покупок. Эксперименты с 26 по 36	377
Максимальный список покупок. Эксперименты с 1 по 14	379
Максимальный список покупок. Эксперименты с 15 по 25	380
Максимальный список покупок. Эксперименты с 26 по 36	382
Выборочный список покупок	384
<b>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ</b>	<b>397</b>