

Spis treści

Podziękowania	XV
Co nowego w drugim wydaniu?	XVII
Wstęp. Jak przyjemnie spędzić czas z tą książką	XIX
Rozdział 1. Podstawy	1
Lista zakupów: eksperymenty od 1 do 5	1
Multimetr	1
Ustalanie zakresu pomiarowego	3
Wielkości	3
Okulary ochronne	4
Baterie i złącza	4
Przewody probiercze	5
Potencjometry	5
Bezpieczniki	6
Diody elektroluminescencyjne (LED)	6
Rezystory	7
Eksperyment 1: Posmakuj mocy!	7
Procedura	7
Przygotowanie miernika do pracy	8
Pomiar rezystancji języka	9
Dalsze badania	11
Sprzątanie i recykliczacja	12
Eksperyment 2: Jak nie należy używać baterii	13
Ciepło powstające w wyniku przepływu prądu	14
Jak przepalić bezpiecznik?	16
Sprzątanie i recykliczacja	19
Eksperyment 3: Twój pierwszy obwód	19
Przygotowanie	19
Generowanie światła za pomocą diod LED	21
Sprawdzanie rezystorów	22
Sprzątanie i recykliczacja	23

Eksperyment 4: Zmiana rezystancji	23
Zajrzyj do wnętrza swojego potencjometru	23
Testowanie potencjometru	24
Przyciemnianie diody LED	25
Pomiar różnicy potencjałów	26
Sprawdzanie przepływu	27
Pomiar prądu	28
Wykonywanie pomiarów	28
Stosowanie prawa Ohma	31
Jak dużego rezystora potrzebuje dioda LED	32
Sprzątanie i recykliczacja	36
Eksperyment 5: Zróbmy własną baterię	36
Przygotowania	37
Test cytryny — część I	37
Mówiąc praktycznie	41
Sprzątanie i recykliczacja	43

Rozdział 2. Przełączanie i nie tylko

Lista zakupów: eksperymenty od 6 do 11	45
Zestaw małych śrubokrętów (niezbędny)	45
Małe kombinerki o długich szczękach (niezbędne)	45
Szczypce precyzyjne (zalecane)	46
Szczypce do cięcia drutu (niezbędne)	46
Cążki (zalecane)	46
Szczypce do zdejmowania izolacji (niezbędne)	47
Płytki prototypowe (niezbędne)	48
Zaopatrzenie	49
Części	52
Coś jeszcze?	55
Eksperyment 6: Bardzo proste przełączanie	55
Iskrzenie	58
Sprawdzanie przełącznika	59
Wprowadzenie do schematów	60
Konwencje tworzenia schematów	64
Krzyżowanie się przewodów	64
Kolory przewodów	65
Eksperyment 7: Zabawa z przekaźnikiem	65
Przekaźnik	66
Procedura	66
Jak to działa?	67
Inne przekaźniki	68
Otwieranie przekaźnika	69

Eksperyment 8: Oscylator zbudowany na przełączniku	71
Początki pracy z płytą prototypową	72
Tworzenie przewodów połączeniowych	73
Zasilanie	73
Wewnątrz płytki	74
Wyjaśnienie działania obwodu z przełącznikiem	74
Dodawanie funkcji brzęczenia	75
Dodawanie pojemności	76
Eksperyment 9: Czas i kondensatory	81
Ładowanie kondensatora	81
Układ RC	82
Napięcie, rezystancja i pojemność	83
Doświadczenie weryfikujące teorię	86
Sprzężenie pojemnościowe	86
Prąd przesunięcia	88
Prąd przemienny	89
Eksperyment 10: Przełączanie tranzystorami	90
Test palca	91
Jak zadziałał test palca?	92
Dodawanie potencjometru	93
Napięcie i natężenie prądu	95
Eksperyment 11: Światło i dźwięk	98
Fluktuacje	98
Krok po kroku	100
Kondensator sprzęgający	102
Jak obwód rozpoczyna pracę?	102
Dlaczego jest to tak skomplikowane?	102
Przetworzony impuls	102
Zwiększanie szybkości	103
Dalsze modyfikacje	104
Rozdział 3. Wkraczamy głębiej	107
Lista zakupów: eksperymenty od 12 do 15	107
Zasilacz (niezbędny)	107
Lutownica kolbowa o niskiej mocy (zalecana)	108
Lutownica ogólnego przeznaczenia (zalecana)	109
Statyw lutowniczy (niezbędny)	109
Szkło powiększające (niezbędne)	110
Przewody pomiarowe z końcówkami zaciskowymi (niezbędne)	111
Opalarka (niezbędna)	111
Sprzęt przydatny przy rozlutowywaniu (zalecany)	112
Podstawa na lutownicę (zalecana)	112

Miniaturowa piła ręczna (zalecana)	113
Gratownik (zalecany)	113
Suwmiarka (zalecana)	113
Zaopatrzenie	113
Części	116
Eksperyment 12: Łączenie dwóch przewodów w jeden	117
Twoje pierwsze połączenie lutowane	118
Twoje drugie połączenie lutowane	122
Dodawanie izolacji	124
Modyfikacja zasilacza	125
Skracanie kabla zasilającego	127
Co dalej?	130
Eksperyment 13: Podgrzewanie diody	130
Dokąd odpłynęło ciepło?	132
Zasady odprowadzania ciepła	133
Eksperyment 14: Pulsujące światło nadające się na ozdobę	133
Weryfikacja fluktuacji	133
Zegnij druty, dodaj cynę	135
Krok po kroku	136
Zakończenie prac	136
Eksperyment 15: Alarm antywłamaniowy — część I	140
Lista oczekiwań	141
Implementacja listy życzeń	142
Przełączniki magnetyczne	142
Przerwa na wykonanie obwodu tranzystorowego	143
Przekaznik samozatraskowy	145
Blokada szkodliwego napięcia	146
Rozwiązanie jednego problemu tworzy kolejny problem	147
Rozwiązywanie problemu	148
Dioda zabezpieczająca	149
Montaż obwodu na płytce prototypowej	149
Dodawanie generatora dźwięku	150
Podsumowanie: To warto zapamiętać	151

Rozdział 4. Układy scalone **153**

Lista zakupów: eksperymenty od 16 do 24	153
Narzędzia	153
Komponenty	154
Eksperyment 16: Generowanie impulsów	158
Poznaj swój układ scalony	159
Test monostabilny	159
Określanie czasu trwania impulsu	162

Eksperyment 17: Ustawianie wysokości tonu	169
Test astabilny	170
Modyfikacje trybu astabilnego	174
Łączenie kości w łańcuch	174
Generowanie dźwięku syreny	177
Eksperyment 18: Prawie gotowy alarm antywłamaniowy	178
Wykonaj w pełni sprawne urządzenie w trzech krokach	179
Co z syreną?	185
Co z mechanizmem włączania i wyłączania?	186
Finalizacja projektu	186
Najczęstsze błędy popełniane podczas montowania	
w płytce perforowanej	187
Obudowa projektu	189
Lutowanie przełączników	191
Montaż płytki obwodu	191
Test końcowy	192
Instalacja alarmu	192
Podsumowanie	193
Eksperyment 19: Miernik czasu reakcji	194
Szybka demonstracja	195
Generowanie impulsów	200
Czas opracować plan	201
System sterowania	201
Postęp w pracy nad projektem	202
Opóźnienie	203
Testowanie	204
Jak to działa?	204
Kolejne cyfry	205
Kalibracja	205
Udoskonalanie	207
Co dalej?	207
Eksperyment 20: Podstawy logiki cyfrowej	207
Regulator	208
Zastosowanie	209
Twoja pierwsza bramka logiczna	209
Czego nie potrzebujesz	216
Eksperyment 21: Funkcjonalne połączenie	219
Uwaga na gwarancję	219
Schemat trzyczęściowego obwodu	220
Jak to działa?	221
Więcej niż jeden przycisk?	222
Aktywacja przekaźnika	222
Kość z układami logicznymi	222

Czas połączyć obwód!	223
Przygotowanie obwodu do pracy	223
Testowanie	224
Praca z diodami	225
Pytania	225
Połączenie z komputerem	226
Udoskonalanie	227
Eksperyment 22: Wyciąg	229
Cel	230
Od koncepcji do układu	230
Montaż na płytce prototypowej	235
Udoskonalanie	237
Eksperyment 23: Przelącznie i odbijanie	237
Zasada działania	239
Niwelowanie odbić za pomocą bramek NOR	239
Niwelowanie odbić za pomocą bramek NAND	240
Przerzutniki zatraskowe	
i przerzutniki z wejściem zegarowym	241
Eksperyment 24: Rzucanie kośćmi	242
Licznik binarny	242
Testowanie licznika	243
Narastające i opadające zbocze impulsu	245
Moduł	246
Tworzenie modułu 6	246
Rozwiązanie inne niż wyświetlacz siedmiosegmentowy	247
Wybór bramek	248
Ostateczna wersja obwodu	250
Dobre wieści	252
Liczniki tworzące łańcuch	252
Udoskonalanie	253
Problem zwalniania	253
Alternatywna koncepcja spowalniania pracy obwodu	254

Rozdział 5. Co dalej?	257
Narzędzia, wyposażenie, podzespoły i zaopatrzenie	257
Przystosowanie Twojego miejsca pracy	257
Opisywanie pudełek	260
Co na biurku?	261
Źródła informacji w sieci	262
Książki	263
Eksperyment 25: Magnetyzm	265
Procedura	265

Eksperyment 26: Generowanie prądu na własnym biurku	268
Procedura	268
Zasilanie diody LED	269
Opcjonalna rozbudowa projektu	271
Ładowanie kondensatora	273
Następny eksperyment: Audio	273
Eksperyment 27: Destrukcja głośnika	273
Procedura	274
Eksperyment 28: Zabawa z cewką	277
Procedura	277
Zanikające pole	278
Rezystory, kondensatory i cewki	279
Eksperyment 29: Filtrowanie częstotliwości	280
Obudowa głośnika	281
Wzmacniacz w formie pojedynczego czipu	281
Test 1-2-3	282
Przygoda z dźwiękiem	284
Kaleczenie muzyki	287
Eksperyment 30: Przesterowanie	289
Modyfikacja obwodu	290
Eksperyment 31: Radio bez lutowania i zasilania	294
Krok 1: Cewka	294
Antena i masa	296
Udoskonaleńia	298
Eksperyment 32: Elektronika i programowanie	301
Definicje	301
Zastosowania mikrokontrolerów	301
Adekwatny dobór narzędzia do zadania	302
Jedna płytka, wiele czipów	302
Czy należy bać się podróbek?	303
Instalacja	304
Instalacja w systemie Linux	305
Instalacja w systemie Windows	305
Windows — rozwiązywanie problemów	306
Instalacja w systemie Mac OS	307
Gdy wszystko zawiodło	307
Test — szkic Blink	308
Weryfikacja i kompilacja	310
Załaduj i uruchom	311
Programowanie polega na uważaniu na szczegóły	312
Trwałość	314
Starzenie się	314
Obwody hybrydowe	314

Komponenty dyskretne — zalety	315
Komponenty dyskretne — wady	315
Mikrokontrolery — zalety	315
Mikrokontrolery — wady	315
Podsumowanie	315
Eksperyment 33: Interakcja z otoczeniem	316
Korzystanie z termistora	317
Konwersja zakresu	317
Połączenia	318
Gdzie są efekty pracy przetwornika?	319
Histereza	320
Analiza kodu programu	322
Dodatkowe informacje dotyczące programowania	322
Rozbudowa projektu	323
Eksperyment 34: Udoskonalona kostka	324
Ograniczenia nauki przez odkrywanie	324
Losowość	325
Pseudokod	326
Sygnały wejściowe przycisków	327
Zegar systemowy	328
Ostateczna wersja pseudokodu	329
Praca nad płytą obwodu	329
Kod programu	330
Krótkie i długie wartości całkowitoliczbowe	333
Funkcja setup	333
Pętla for	334
Funkcja generująca liczby losowe	334
Instrukcje if	335
Szybkość migania	335
Tworzenie nowej funkcji	335
Struktura	336
Czy nie jest to zbyt skomplikowane?	337
Rozbudowa programu obsługującego kostkę	338
Inne mikrokontrolery	338
Wyprawa w nieznaną	339
Zakończenie	340

Rozdział 6. Narzędzia, wyposażenie,

komponenty i zasoby	341
Zestawy	341
Szukanie komponentów i zakupy w internecie	341
Sztuka szukania	342
Skorzystaj z komunikatora	342

Google i podzespoły	342
Dokumentacja	343
Ogólne zasady korzystania z wyszukiwarki	343
Wykluczanie	343
Alternatywy	344
Zbyt dużo pisania?	344
Katalog dystrybutora	344
Co kliknąć najpierw?	344
Szukanie a rzeczywistość	345
Serwisy aukcyjne	346
Amazon	347
Wyłączanie automatycznego uzupełniania	347
Czy warto zadawać sobie tyle trudu, aby znaleźć niezbędne komponenty?	347
Lista zasobów i komponentów	347
Zasoby	348
Komponenty	349
Pozostałe komponenty	351
Zakupy: Rozdział 1.	353
Zakupy: Rozdział 2.	354
Zakupy: Rozdział 3.	355
Zakupy: Rozdział 4.	356
Zakupy: Rozdział 5.	358
Kupowanie narzędzi i wyposażenia	360
Narzędzia i sprzęt niezbędne do pracy nad projektem opisanym w rozdziale 1.	360
Narzędzia i sprzęt niezbędne do pracy nad projektem opisanym w rozdziale 2.	361
Narzędzia i sprzęt niezbędne do pracy nad projektem opisanym w rozdziale 3.	361
Dystrybutorzy	362
O autorze	364
Kolofon	364