

Spis treści

O autorce	13
Podziękowania od autorki	15
Wstęp	17

Część I: Podstawy elektroniki **21**

Rozdział 1: Wprowadzenie do elektroniki	23
Czym jest elektronika?	24
Skąd się bierze prąd elektryczny?	24
Budowa atomu	25
Protony i elektrony jako nośniki ładunku	26
Przewodniki i izolatory	27
Wytwarzanie prądu przez uporządkowanie ruchu elektronów	27
Napięcie elektryczne	28
Niech moc będzie z Tobą	28
Dlaczego napięcie jest inne?	29
Jak zaprząć energię elektryczną do pracy?	30
Wykorzystywanie energii elektrycznej	30
Pracujące elektrony dostarczają moc	31
Kierowanie elektronów do miejsca przeznaczenia za pomocą obwodów elektronicznych	31
Dostarczanie energii elektrycznej	33
Pobieranie prądu stałego z baterii	33
Używanie prądu przemiennego z elektrowni	35
Zamiana światła w elektryczność	35
Symbole wykorzystywane do oznaczania źródeł energii	36
Co elektrony potrafią zrobić	37
Wytwarzanie dobrych wibracji	37
Zobaczyć znaczy uwierzyć	37
Wyczuwanie i alarmowanie	38
Sterowanie ruchem	38
Komputery	38
Dźwięk, obraz i komunikacja	38

Rozdział 2: Sprzęt dla początkującego elektronika	39
Potrzebne narzędzia	40
Gromadzenie zapasowych części	42
Przygotowanie do startu	46
Posługiwanie się płytką prototypową	46
Rozdział 3: Co w obwodach piszczy?	49
Obwody zamknięte i otwarte oraz zwarcia	49
Umowny kierunek przepływu prądu	52
Analiza prostego obwodu	52
Budowa obwodu z diodą LED	53
Mierzenie napięć	56
Mierzenie prądu	59
Obliczanie mocy	60
Rozdział 4: Tworzenie połączeń	63
Połączenia szeregowo i równoległe	64
Połączenia szeregowo	64
Połączenia równoległe	65
Włączanie i wyłączanie prądu	68
Sterowanie działaniem przelącznika	69
Nawiązywanie połączeń	70
Obwody mieszane	71
Włączamy zasilanie	74
Jak wyglądają układy elektroniczne?	75
Część II: Sterowanie prądem za pomocą elementów elektronicznych	79
Rozdział 5: Stawiamy opór	81
Ograniczanie przepływu prądu	82
Rezystory — bierne, ale potężne	83
Do czego służą rezystory?	83
Rodzaje rezystorów — stałe i zmienne	87
Moc znamionowa rezystorów	92
Łączenie rezystorów	94
Szeregowo łączenie rezystorów	94
Równoległe łączenie rezystorów	96
Kombinacje szeregowych i równoległych połączeń rezystorów	98
Rozdział 6: Przestrzeganie prawa Ohma	101
Prawo Ohma	101
Przeływ prądu mimo stawianego mu oporu	101
Wszystko jest proporcjonalne	102
Jedno prawo, trzy równania	103

Zastosowanie prawa Ohma do analizy obwodów	104
Obliczanie natężenia prądu płynącego przez element	104
Obliczanie wartości napięcia prądu w elemencie	105
Obliczanie rezystancji	107
Zobaczyć, aby uwierzyć, czyli prawo Ohma naprawdę działa!	107
Do czego tak naprawdę przydaje się prawo Ohma?	110
Analizowanie skomplikowanych obwodów	110
Projektowanie i modyfikowanie obwodów	112
Moc prawa Joule'a	113
Zastosowanie prawa Joule'a przy wyborze elementów elektronicznych	113
Joule i Ohm — doskonały duet	114
Rozdział 7: Kondensatory jako źródło energii	115
Kondensatory — zbiorniki na energię elektryczną	116
Ładowanie i rozładowywanie kondensatorów	117
Obserwowanie ładowania kondensatora	119
Przeciwstawianie się zmianom napięcia	122
Przepuszczanie prądu zmiennego	122
Do czego służą kondensatory	123
Charakterystyka kondensatorów	124
Definicja pojemności elektrycznej	124
Pilnowanie napięcia znamionowego	126
Wybór rodzaju (dielektryku) kondensatora	126
Rozmiary kondensatorów	126
Polaryzacja kondensatorów	127
Odczytywanie wartości kondensatorów	127
Kondensatory zmienne	129
Interpretowanie symboli kondensatorów	130
Łączenie kondensatorów	130
Równoległe łączenie kondensatorów	130
Szeregowe łączenie kondensatorów	131
Współpraca z rezystorami	132
Czas jest najważniejszy	132
Wyznaczanie stałej czasowej obwodu RC	134
Modyfikowanie stałej czasowej obwodu RC	135
Rozdział 8: Cewki indukcyjne	139
Niedalecy krewni — magnetyzm i elektryczność	140
Rysowanie linii za pomocą magnesu	140
Wytwarzanie pola magnetycznego za pomocą elektryczności	141
Indukcja prądu za pomocą magnesu	142
Cewka indukcyjna — zwoj o magnetycznej osobowości	143
Mierzenie indukcyjności	144
Przeciwstawne zmiany prądu	144
Obliczanie stałej czasowej obwodu RL	145

Nadążanie (albo i nie!) za prądem przemiennym	146
Zmiana zachowania zależnie od częstotliwości	146
Zastosowania cewek indukcyjnych	147
Sposoby użycia cewek indukcyjnych w obwodach	148
Oznaczenia indukcyjności	148
Łączenie ekranowanych cewek indukcyjnych	149
Dostrajanie do stacji radiowych	149
Rezonans w obwodach RLC	149
Krystalicznie czysty rezonans	151
Oddziaływanie na elementy sąsiednie — transformatory	152
Co łączy nieekranowane cewki indukcyjne?	152
Izolowanie obwodów od źródła zasilania	153
Podwyższanie i obniżanie napięcia	153
Rozdział 9: W świecie diod	155
Przewodząc czy nie przewodząc?	155
Struktura półprzewodników	156
Półprzewodniki typu n i p	157
Tworzenie elementów przy użyciu kombinacji półprzewodników typów n i p	157
Diody złączowe	158
Polaryzacja diod	159
Przewodzenie prądu przez diodę	160
Wartości znamionowe diod	160
Identyfikacja diod	161
Którą stroną podłączać?	161
Zastosowanie diod w obwodach	162
Prostowanie prądu zmiennego	162
Regulowanie napięcia przy użyciu diod Zenera	163
Światło z diod LED	164
Włączanie diody LED	166
Inne zastosowania diod	169
Rozdział 10: Niesamowicie utalentowane tranzystory	171
Tranzystory — mistrzowie przełączania i wzmacniania sygnałów	172
Tranzystory bipolarne	173
Tranzystory polowe	174
Jak rozpoznać tranzystor?	175
Rewolucja półprzewodnikowa	176
Jak działają tranzystory?	176
Modelowanie działania tranzystorów	177
Posługiwanie się tranzystorem	178
Wzmacnianie sygnałów za pomocą tranzystorów	179
Polaryzacja tranzystora, aby działał jak wzmacniacz	180
Kontrolowanie wzmocnienia napięciowego	181
Konfiguracja obwodów wzmacniających z tranzystorami	181

Przełączanie sygnałów za pomocą tranzystorów	182
Wybór tranzystora	182
Najważniejsze parametry tranzystorów	183
Identyfikacja tranzystorów	183
Zdobywanie doświadczenia w pracy z tranzystorami	184
Wzmacnianie prądu	184
Przełącznik jest włączony!	186
Rozdział 11: Innowacyjne układy scalone	189
Dlaczego układy scalone?	190
Układy analogowe, cyfrowe i mieszane	191
Podejmowanie logicznych decyzji	191
Na początku był bit	192
Przetwarzanie danych przy użyciu bramek	193
Upraszczenie bramek przy użyciu tabel prawdy	195
Tworzenie elementów logicznych	197
Jak używać układów scalonych?	198
Identyfikacja układów scalonych według numerów części	198
Najważniejsza jest obudowa	198
Styki układów scalonych	200
Korzystanie z kart danych katalogowych	202
Posługiwanie się logiką	203
Światelko na końcu bramki NAND	203
Budowa bramki OR z trzech bramek NAND	205
Popularne rodzaje układów scalonych	206
Wzmacniacze operacyjne	206
Wehikuł czasu — układ 555	208
Licznik dziesiętny 4017	214
Mikrokontrolery	215
Inne popularne układy scalone	216
Rozdział 12: Wybieranie dodatkowych części	217
Łączenie elementów	218
Wybór rodzaju przewodów	218
Złącza	219
Zasilanie	220
Wyciskanie siódmych potów z baterii	221
Wykorzystanie energii słonecznej	224
Zasilanie z gniazdka ściennego (niezalecane)	224
Czujniki	226
Zobaczyć światło	227
Wychwytywanie dźwięku za pomocą mikrofonów	227
Wykrywanie ciepła	228
Inne rodzaje przetworników wejściowych	230
Efekt działania urządzeń elektronicznych	230

Głos głośników	231
Brzęczenie brzęczyków	232
Silniki prądu stałego	233

Część III: Żarty się skończyły 235

Rozdział 13: Urządzanie warsztatu i dbanie o bezpieczeństwo 237

Wybór miejsca na warsztat	238
Podstawowe wyposażenie warsztatu	238
Stół warsztatowy	239
Gromadzenie narzędzi i materiałów	239
Polowanie na miernik uniwersalny	240
Sprzęt do lutowania	241
Gromadzenie narzędzi ręcznych	242
Smatki i środki czyszczące	243
Środki smarne	244
Materiały klejące	245
Inne narzędzia i materiały	246
Zaopatrywanie się w części zapasowe	247
Płytki stykowe	247
Zestaw początkowy	248
Wyposażenie dodatkowe	249
Przechowywanie części	250
Ochrona zdrowia i elementów elektronicznych	250
Elektryczność może być naprawdę niebezpieczna	251
Bezpieczne lutowanie	254
Unikanie wyładowań elektrostatycznych jak zarazy	255

Rozdział 14: Interpretowanie schematów 259

Co to jest schemat i do czego służy?	259
Spojrzenie z szerokiej perspektywy	260
Połączenia są najważniejsze	261
Prosty obwód z baterią	262
Insygnia mocy	262
Wskazywanie źródła napięcia	263
Oznaczanie masy	264
Oznaczanie elementów elektronicznych	265
Analogowe elementy elektroniczne	267
Elementy cyfrowe i układy scalone	268
Pozostałe elementy	270
Miejsca dokonywania pomiarów	271
Analiza schematu	272
Inne standardy symboli elementów elektronicznych	273

Rozdział 15: Budowa układów elektronicznych	275
Płytki stykowe	276
Szczegóły budowy płytki stykowej	277
Rozmiary płytek stykowych	279
Konstruowanie układów elektronicznych z wykorzystaniem płytek stykowych	279
Przygotowywanie części i narzędzi	279
Przygotowywanie łączówek na zapas	280
Topografia układu	281
Zapobieganie uszkodzeniom	284
Podstawy lutowania	284
Przygotowywanie do lutowania	284
Technika lutowania	285
Sprawdzanie jakości połączenia	287
Rozlutowywanie	287
Postępowanie po zakończeniu lutowania	288
Bezpieczeństwo w czasie lutowania	288
Łączenie elementów na stałe	289
Rodzaje płytek drukowanych	289
Budowanie układu na płycie perforowanej	289
Wykonywanie własnej płytki obwodu drukowanego	292
Rozdział 16: Wykonywanie pomiarów miernikiem uniwersalnym	293
Niezwykle możliwości małego miernika uniwersalnego	294
Ależ to jest przecież woltomierz!	295
To także amperomierz!	295
Omierz też!	296
Rodzaje mierników uniwersalnych	296
Analogowy czy cyfrowy?	297
Multimetr cyfrowy	298
Wybór zakresu pomiaru	299
Kalibracja miernika uniwersalnego	301
Posługiwanie się miernikiem uniwersalnym	302
Pomiar napięcia prądu	303
Pomiar natężenia prądu	304
Pomiar rezystancji	305
Inne rodzaje prób	311
Sprawdzanie obwodów miernikiem uniwersalnym	311
Rozdział 17: Składanie projektów w całość	313
Potrzebne części	314
Migacz z diod LED	314
Podstawowe informacje o obwodzie migacza	315
Budowa układu migacza	316
Sprawdzanie gotowego obwodu	318
Konstrukcja migacza rowerowego	319

Wykrywanie intruzów za pomocą alarmu świetlczulego	320
Lista części do budowy świetlnego alarmu	322
Praktyczne zastosowania alarmu	322
Muzyka w skali C-dur	323
Odstraszanie intruzów syreną	325
Potrzebne części	325
Zasada działania alarmu	326
Wzmacniacz dźwięku z regulacją głośności	327
Samochodowy migacz	328
Budowa układu 1.	330
Sterowanie światłami	330
Budowa układu 2.	331
Sygnalizacja świetlna	332

Część IV: Dekalogi 337

Rozdział 18: Dziesięć sposobów na poszerzenie horyzontów 339

Obwody z internetu	339
Gotowe projekty elektroniczne	340
Symulowanie układów elektronicznych	340
Badanie sygnałów przemiennych	340
Liczenie megaherców	341
Generowanie różnych rodzajów sygnałów	341
Podstawy architektury komputerów	341
Mikrokontrolery	341
Raspberry Pi	342
Praktyka czyni mistrza	342

Rozdział 19: Dziesięć najpopularniejszych sklepów z częściami elektronicznymi 343

Polska	343
Aprovi	343
AVT	344
Centrum Elektroniki	344
Cyfronika	344
Elfa Distrelec	344
Allegro	344
Poza Polską	344
RadioShack	344
All Electronics	345
Farnell	345
Parts Express	345
Dyrektywa RoHS	345
Nowe, używane czy z wyprzedzący?	345

Słowniczek 347

Skorowidz 357