

Apress®

Richard J. Smythe

Elektronika dla początkujących

**Praktyczne wprowadzenie
do schematów, obwodów
i mikrokontrolerów**

Spis treści

O autorze	xv
O recenzencie technicznym	xvi
Podziękowania	xvi
Rozdział 1 Wprowadzenie	1
1.1 Praca z przykładami	2
1.2 Wstępne narzędzia i akcesoria	3
1.3 Zasady bezpieczeństwa	5
1.4 Wyładowania elektrostatyczne	6
1.5 Prawidłowe korzystanie z multimetru	7
Rozdział 2 Postępowanie z jednostkami	9
2.1 Jednostki układu SI	9
2.2 Skalowanie jednostek	11
2.3 Korzystanie ze skrótów	13
2.4 Cyfry znaczące	14
Zastosuj to, czego się nauczyłeś	17
Część I Podstawowe koncepcje	19
Rozdział 3 Czym jest elektryczność?	21
3.1 Ładunek	21
3.2 Pomiar ładunku i natężenia	24
3.3 AC versus DC	26
3.4 W którą stronę płynie prąd?	27
Przegląd	29
Zastosuj to, czego się nauczyłeś	30

Rozdział 4	Napięcie i rezystancja	31
4.1	Obrazowanie napięcia	31
4.2	Wolty są względne	32
4.3	Względność napięcia i potencjał ziemi	33
4.4	Rezystancja	34
	Przegląd.	36
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	37
Rozdział 5	Nasz pierwszy obwód	39
5.1	Wymagania dotyczące obwodu	39
5.2	Podstawowe komponenty	41
5.3	Tworzenie pierwszego obwodu.	43
5.4	Dodawanie przewodów	45
5.5	Rysowanie obwodów	46
5.6	Rysowanie masy	48
	Przegląd.	50
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	51
Rozdział 6	Budowanie i testowanie obwodów	53
6.1	Płytką stykowa niewymagająca lutowania	53
6.2	Umieszczanie obwodu na płytce stykowej	56
6.3	Użycie mniejszej liczby przewodów	60
6.4	Badanie obwodów za pomocą multimetru	63
6.5	Korzystanie z multimetru z płytką stykową	66
6.6	Pomiar natężenia za pomocą multimetru	67
6.7	Użycie regulatora zasilania.	68
	Przegląd.	70
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	72
Rozdział 7	Analizowanie obwodów szeregowych i równoległych.	73
7.1	Obwody szeregowe	73
7.2	Obwody równoległe	74
	7.2.1 Prądowe prawo Kirchhoffa	75
	7.2.2 Napięciowe prawo Kirchhoffa	77

7.3	Rezystancja zastępcza w obwodzie równoległym	80
7.4	Przewody w obwodzie	84
7.5	Budowanie obwodów z połączeniami równoległymi na płytce stykowej . . .	85
	Przeгляд.	87
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	88
Rozdział 8	Diody i ich użycie.	91
8.1	Podstawowe zachowanie diody	91
8.2	Obliczenia dla obwodów z diodami w połączeniu szeregowym.	92
8.3	Obliczenia dla obwodów z diodami w połączeniu równoległym.	94
8.4	Zwarcie z diodą	98
8.5	Nieprzewodzący układ diod	99
8.6	Zastosowanie diod.	100
8.7	Inne rodzaje ochrony realizowane z użyciem diod	104
8.8	Diody Zenera	105
8.9	Dioda Schottky'ego	107
8.10	Zachowania innych komponentów podobne do diody.	107
	Przeгляд.	107
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	109
Rozdział 9	Podstawowe wzorce obwodów z rezystorami	111
9.1	Przełączniki i przyciski	111
9.2	Wzorce rezystorów ograniczające natężenie prądu.	113
9.3	Wzorce dzielników napięcia.	114
	9.3.1 Obliczenie napięć	115
	9.3.2 Znajdowanie stosunku rezystancji oporników	116
	9.3.3 Znajdowanie wartości oporników	117
	9.3.4 Uwagi ogólne	119
9.4	Rezystor podciągający	119
9.5	Rezystor ściągający	121
	Przeгляд.	122
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	124

Rozdział 10	Zrozumieć moc	125
10.1	Ważne terminy związane z mocą	125
10.2	Moc w elektronice	127
10.3	Ograniczenia mocy komponentów	128
10.4	Rozpraszanie mocy za pomocą radiatorów	129
10.5	Przekształcanie mocy	130
10.6	Wzmacnianie sygnałów o małej mocy	132
	Przegląd	133
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	134
Rozdział 11	Układy scalone i czujniki rezystancyjne	137
11.1	Części układu scalonego	137
11.2	Komparator napięcia LM393	140
11.3	Znaczenie i problemy związane z kartami katalogowymi	142
11.4	Prosty obwód z układem LM393	143
11.5	Czujniki rezystancyjne i napięcia	145
11.6	Wykrywanie i reagowanie na ciemność	147
	Źródła i odbiorniki	149
	Przegląd	150
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	151
Część II	Elektronika cyfrowa i mikrokontrolery	153
Rozdział 12	Korzystanie z układów logicznych	155
12.1	Układy logiczne	155
12.2	Źródło napięcia 5V	160
12.3	Rezystory ściągające	162
12.4	Łączenie układów logicznych	163
12.5	Zrozumieć nazwy chipów	168
	Przegląd	169
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	171

Rozdział 13	Wprowadzenie do mikrokontrolerów	173
13.1	Układ ATmega328/P	174
13.2	Środowisko Arduino	176
13.3	Arduino Uno	177
13.4	Programowanie Arduino	178
	Przegląd	181
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	182
Rozdział 14	Budowanie projektów z Arduino	183
14.1	Zasilanie płytki stykowej z Arduino Uno	183
14.2	Podłączanie wejść i wyjść do Arduino Uno	184
14.3	Prosty projekt z Arduino i diodami LED	185
14.4	Zmiana funkcjonalności bez zmiany połączeń	188
	Przegląd	189
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	190
Rozdział 15	Wejścia i wyjścia analogowe w Arduino	191
15.1	Odczytywanie wejść analogowych	191
15.2	Wyjście analogowe z PWM	194
	Przegląd	197
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	198
Część III	Kondensatory i cewki indukcyjne	199
Rozdział 16	Kondensatory	201
16.1	Czym jest kondensator?	201
16.2	Jak działają kondensatory	202
16.3	Typy kondensatorów	205
16.4	Ładowanie i rozładowywanie kondensatora	207
16.5	Pojemności szeregowe i równoległe	209
16.6	Kondensatory oraz prąd stały i przemienny	211
16.7	Zastosowania kondensatorów w obwodach	212
	Przegląd	214
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	216

Rozdział 17	Kondensatory jako timery	217
17.1	Stałe czasowe	217
17.2	Budowanie prostego obwodu timera	220
17.3	Resetowanie naszego timera	224
	Przegląd.	226
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	227
Rozdział 18	Wprowadzenie do układów oscylacyjnych	229
18.1	Podstawy oscylacji.	229
18.2	Znaczenie obwodów oscylacyjnych	230
18.3	Budowanie oscylatora	232
18.4	Obliczanie czasów włączenia i wyłączenia z 555	237
18.5	Wybór kondensatora	240
	Przegląd.	241
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	244
Rozdział 19	Tworzenie dźwięku za pomocą oscylacji	245
19.1	Jak dźwięk jest wytwarzany przez głośniki.	245
19.2	Graficzne przedstawianie elektryczności	246
19.3	Wysyłanie tonu do słuchawek	248
19.4	AC vs. DC.	249
19.5	Użycie kondensatorów do oddzielania komponentów AC i DC.	250
19.6	Moc głośnika	252
19.7	Regulacja dźwięku.	253
	Przegląd.	254
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	256
Rozdział 20	Cewki indukcyjne	257
20.1	Cewki indukcyjne i strumień indukcji magnetycznej.	257
	20.1.1 Co to jest cewka indukcyjna?	257
	20.1.2 Czym jest strumień indukcji magnetycznej?	258
20.1.3	Jaka jest różnica między polem elektrycznym a magnetycznym?	258
20.2	Indukowane napięcia	260
20.3	Opieranie się zmianom natężenia prądu.	260

20.4	Analogia z mechaniki	261
20.5	Zastosowania cewek	262
20.6	Impuls indukcyjny	262
	Przegląd.	264
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	265
Rozdział 21	Cewki indukcyjne i kondensatory w obwodach	267
21.1	Układy RL i stałe czasowe	267
21.2	Cewki indukcyjne i kondensatory jako filtry	269
21.3	Równoległe i szeregowe łączenie kondensatorów i cewek	269
	Przegląd.	271
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	272
Rozdział 22	Reaktancja i impedancja	273
22.1	Reaktancja.	273
22.2	Impedancja	275
22.3	Układy RLC	278
22.4	Prawo Ohma dla obwodów prądu przemiennego	280
22.5	Częstotliwości rezonansowe układów RLC	282
22.6	Filtry dolnoprzepustowe	284
22.7	Konwersja sygnału PWM na napięcie	284
	Przegląd.	285
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	287
Rozdział 23	Silniki prądu stałego	289
23.1	Zasada działania	289
23.2	Ważne fakty dotyczące silników	290
23.3	Użycie silnika w obwodzie	291
23.4	Zastosowania silników	292
23.5	Silniki dwukierunkowe	294
23.6	Serwosilniki	294
23.7	Silniki krokowe	295
	Przegląd.	296
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	297

Część IV	Wzmacniacze	299
Rozdział 24	Wzmacnianie mocy za pomocą tranzystorów	301
24.1	Przypowieść o wzmocnieniu	302
24.2	Wzmacnianie z użyciem tranzystorów	303
24.3	Elementy tranzystora bipolarnego	304
24.4	Podstawy działania tranzystorów NPN	306
	Zasada 1: Tranzystor jest domyślnie zamknięty (wyłączony)	306
	Zasada 2: Aby otworzyć tranzystor, U_{BE} musi wynosić 0,6V	306
	Zasada 3: Gdy tranzystor jest otwarty, U_{BE} zawsze będzie wynosić dokładnie 0,6V.	306
	Zasada 4: Kolektor powinien zawsze być bardziej dodatni niż emiter.	306
	Zasada 5: Gdy tranzystor jest otwarty, I_{CE} jest liniowym wzmocnieniem I_{BE}	307
	Zasada 6: Tranzystor nie może wzmocnić więcej, niż może dostarczyć kolektor	307
	Zasada 7: Jeśli napięcie bazy jest większe niż napięcie kolektora, tranzystor jest nasycony.	307
24.5	Tranzystor jako przełącznik	308
24.6	Podłączanie tranzystora do wyjścia Arduino	311
24.7	Stabilizowanie współczynnika beta tranzystora za pomocą rezystora w sprzężeniu zwrotnym	312
24.8	Słowo przestrogi	314
	Przegląd.	314
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	316
Rozdział 25	Tranzystorowe wzmacniacze napięcia	317
25.1	Konwersja prądu na napięcie za pomocą prawa Ohma.	317
25.2	Odczytywanie wzmocnionego sygnału	319
25.3	Wzmacnianie sygnału audio.	320
25.4	Dodawanie drugiego stopnia	325
25.5	Użycie oscyloskopu	328
	Przegląd.	329
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś.	330

Rozdział 26	Badanie obwodów równoważnych	331
26.1	Potrzeba modelu	331
26.2	Obliczanie równoważnych wartości Thévenina	333
26.3	Inny sposób obliczania rezystancji Thévenina	335
26.4	Znajdowanie ekwiwalentu Thévenina dla obwodu prądu przemienneego z elementami reaktywnymi	336
26.5	Korzystanie z ekwiwalentnych opisów Thévenina	337
26.6	Eksperymentalne znajdowanie równoważnych obwodów Thévenina	338
	Przegląd	341
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	342
Rozdział 27	Wykorzystanie tranzystorów polowych do zastosowań przełączających i logicznych	345
27.1	Działanie tranzystorów polowych	346
27.2	MOSFET z kanałem wzbogaconym typu N	347
27.3	Użycie tranzystorów MOSFET	348
27.4	Tranzystory MOSFET w układach logicznych	351
	Przegląd	353
	Zastosuj to, czego się nauczyłeś	353
Rozdział 28	Co dalej?	355
Dodatek A:	Słowniczek	357
Dodatek B:	Symbole elektroniczne	371
Dodatek C:	Konwencje nazewnictwa układów scalonych	373
Dodatek D:	Więcej matematyki, niż chciałeś poznać	377
D.1	Podstawowe wzory	377
D.2	Półprzewodniki	380
D.3	Obliczenia dla silników prądu stałego	381
D.4	Równanie częstotliwości oscylacyjnej timera 555	383
D.5	Obliczanie wzmocnienia wyjściowego w zastosowaniach tranzystorów ze wspólnymi emiterami	384
D.6	Równanie Thévenina	391

D.7	Elektronika i rachunek różniczkowy	393
Dodatek E:	Uprozczone karty katalogowe dla popularnych komponentów.	397
E.1	Baterie.	398
E.2	Rezystory.	399
E.3	Diody.	401
E.4	Kondensatory.	402
E.5	Cewki indukcyjne.	404
E.6	Tranzystory bipolarne NPN	406
E.7	Płytką z modułem zasilania YwRobot	407
E.8	Timer 555	409
E.9	Komparatory napięcia LM393 oraz LM339	411
E.10	Poczwórne bramki AND CD4081 oraz 7408	412
E.11	Poczwórne bramki OR CD4071 oraz 7432	414
E.12	Poczwórne bramki NOR CD4001 oraz 7402	416
E.13	Poczwórne bramki NAND CD4011 oraz 7400	417
E.14	Poczwórne bramki XOR CD4070 oraz 7486	419
E.15	Regulator napięcia LM78xx	421
Indeks		423