

# SZCZEGÓŁOWY SPIS TREŚCI

## PODZIĘKOWANIA

xvii

## WPROWADZENIE

xix

Dla kogo jest ta książka . . . . .	xx
Jak ta książka jest zorganizowana . . . . .	xx
O listach części . . . . .	xxiii
Narzędzia i materiały . . . . .	xxiii
Wiercenie, cięcie i montaż . . . . .	xxiii
Prototypowanie, lutowanie i testowanie . . . . .	xxiv
Detaliczni sprzedawcy w Internecie . . . . .	xxv
O zasobach online . . . . .	xxvi

## 0

### KONFIGURACJA I PRZYDATNE UMIEJĘTNOŚCI

1

Przygotowywanie płytki Arduino . . . . .	2
Przytwierdzanie płytki I <sup>2</sup> C do LCD . . . . .	3
Wczytywanie szkiców na Arduino . . . . .	5
Instalowanie Arduino IDE . . . . .	5
Używanie Arduino IDE . . . . .	5
Podłączanie i programowanie Arduino Nano . . . . .	6
Podłączanie i programowanie Arduino Pro Mini . . . . .	8
Używanie oprogramowania do projektowania płytek PCB . . . . .	11
Robienie własnych płytek drukowanych . . . . .	13
Stosowanie wzorca . . . . .	14
Wytrawianie płytki . . . . .	15
Nawiercanie płytki . . . . .	17
Złącza używane w tej książce . . . . .	18
Używanie układów SOIC . . . . .	20
Co to są podzespoły do montażu SMT? . . . . .	21
Metoda z pastą lutowniczą . . . . .	21
Lutowanie bezpośrednio . . . . .	23
Uwagi końcowe . . . . .	25

## 1

### WEHIKUŁ CZASU REAKCJI

27

Wymagane narzędzia . . . . .	28
Lista części . . . . .	28
Materiały do pobrania . . . . .	29
Reakcja a odruch . . . . .	29
Na czym polega ta gra? . . . . .	30
Pomiar czasu za pomocą Arduino Nano . . . . .	30
Oczekiwane zakresy prędkości . . . . .	31
Schemat . . . . .	32
Płytki prototypowa . . . . .	32

Szkic .....	34
Komentarze dostosowane do czasów reakcji .....	37
Co się dzieje w pętli .....	38
Konstrukcja .....	39
Przygotowywanie wytrzymałej obudowy .....	40
Montowanie sprzętu .....	40
Pomysły na dostosowywanie .....	42

## 2

### **AUTOMATYCZNE MIESZADŁO DO WYTRAWIANIA PŁYTEK PCB 43**

Wymagane narzędzia .....	45
Lista części .....	45
Materiały do pobrania .....	46
Jak działa automatyczna zmiana kierunku obrotu silnika .....	46
Schemat .....	47
Ustalanie progu zmiany kierunku .....	48
Używanie mostka H .....	50
Płytką prototypowa .....	52
Szkic .....	55
Płytką rozszerzająca .....	59
Rozplanowanie elementów płytki .....	59
Uwagi do projektowania płytki rozszerzającej .....	60
Konstrukcja .....	62
Druty graniczne .....	64
Tulejka korby .....	65
Obudowa .....	66
Proces wytrawiania .....	68

## 3

### **ZASILACZ Z REGULACJĄ 71**

Wymagane narzędzia .....	72
Lista części .....	72
Materiały do pobrania .....	73
Dający się dostosować obwód regulatora napięcia .....	74
Jak działa ten obwód .....	75
Schemat .....	77
Płytką prototypowa .....	77
Przygotowywanie Arduino Pro Mini i LCD .....	78
Tworzenie płytki prototypowej .....	79
Szkic .....	81
Płytką rozszerzająca .....	82
Konstrukcja .....	84
Przygotowywanie obudowy .....	85
Montowanie płytki drukowanej .....	87

## 4

### **ROTOMAT 91**

Dlaczego rotomat? .....	92
Wymagane narzędzia .....	95

Lista części . . . . .	95
Pleksyglas . . . . .	95
Inne elementy sprzętowe i elektroniczne . . . . .	96
Materiały do pobrania . . . . .	97
Podstawowe wymagania rotomatu . . . . .	97
Używanie Arduino do sterowania obrotami rotomatu . . . . .	98
Używanie czujnika Halla do monitorowania liczby obrotów . . . . .	98
Schemat . . . . .	99
Płytki prototypowa . . . . .	101
Szkic . . . . .	104
Płytki rozszerzająca . . . . .	110
Montaż silnika . . . . .	112
Konstrukcja . . . . .	113
Przygotowanie osłony silnika i obudowy łożyska . . . . .	114
Sklejanie pleksyglasu na obudowę łożyska . . . . .	116
Budowanie statywu . . . . .	117
Przygotowywanie silnika i wału napędowego . . . . .	118
Robienie koszyczka na zegarek . . . . .	122
Dodawanie diod LED . . . . .	124
Pozostawienie widocznych elementów . . . . .	125
Trzymanie zegarków w koszyczku . . . . .	126
Uwagi do projektu . . . . .	126
Dostosowywanie sumy obrotów . . . . .	126
Ilu diod LED używać i gdzie je umieścić . . . . .	128
Napięcie silnika . . . . .	128
Ile obrotów wykonuje rotomat? . . . . .	129

## 5

### **GARAŻOWY ASYSTENT PARKOWANIA**

**131**

Wymagane narzędzia . . . . .	132
Lista części . . . . .	132
Części do wersji deluxe . . . . .	134
Materiały do pobrania . . . . .	134
Schemat . . . . .	134
Podstawy obliczania odległości . . . . .	135
Jak działa garażowy asystent . . . . .	136
Płytki prototypowa . . . . .	138
Szkic . . . . .	140
Co się dzieje w funkcji setup() . . . . .	142
Co się dzieje w funkcji loop() . . . . .	143
Ustalanie odległości . . . . .	143
Wyzwalanie alarmu . . . . .	144
Konstrukcja . . . . .	145
Wiercenie otworów na elektronikę . . . . .	146
Warianty montażowe . . . . .	147
Łutowanie tranzystorów i rezystorów ograniczających prąd . . . . .	149
Podłączanie wszystkich elementów . . . . .	149
Luksusowa wersja garażowego asystenta parkowania . . . . .	150
Schemat wersji deluxe . . . . .	150
Szkic dla wersji luksusowej . . . . .	151

Płytką rozszerzająca do wersji luksusowej . . . . .	153
Większe pudełko . . . . .	155

## **6 OSZCZĘDZACZ BATERII 157**

Łodzie, traktory i inne pojazdy . . . . .	159
Wymagane narzędzia . . . . .	159
Lista części . . . . .	161
Materiały do pobrania . . . . .	162
Schemat . . . . .	162
W jaki sposób oszczędzacz baterii zapobiega pobieraniu prądu . . . . .	164
Arduino na ratunek . . . . .	165
Płytką prototypowa . . . . .	166
Szkic . . . . .	169
Płytką rozszerzająca . . . . .	170
Układ elementów na płytce PCB . . . . .	171
Przygotowywanie płytki rozszerzającej i kontrolera Pro Mini . . . . .	171
Konstrukcja . . . . .	172
Przygotowywanie obudowy . . . . .	173
Podpórka styku . . . . .	174
Przygotowywanie zespołu styków miedzianych . . . . .	175
Montowanie zasilania dla solenoidu . . . . .	177
Przygotowywanie pręta zwalniania, sprężyn i zawlecarki typu e-clip . . . . .	177
Wykonywanie dźwigni zwalniania i słupka . . . . .	179
Składanie wszystkich części . . . . .	181
Instalowanie oszczędzacza baterii w pojeździe . . . . .	182
Eksploatacja oszczędzacza baterii . . . . .	183
Normalne działanie . . . . .	183
Ustawianie napięcia progowego . . . . .	184
Ochrona przed środowiskiem . . . . .	184
Stosowanie Cool Amp . . . . .	185

## **7 NIESTANDARDOWY MIERNIK PH 187**

Po co budować własny miernik pH? . . . . .	188
Wymagane narzędzia . . . . .	189
Lista części . . . . .	189
Materiały do pobrania . . . . .	191
O sondzie pH . . . . .	191
Schemat . . . . .	193
Integrowanie sondy z wysoką impedancją . . . . .	195
Ogólne uwagi do projektu . . . . .	195
Obwód wzmacniacza operacyjnego pod lupą . . . . .	197
Kilka uwag na temat wyboru układu scalonego . . . . .	198
Przygotowywanie LCD . . . . .	198
Płytką prototypowa . . . . .	199
Kalibrowanie niestandardowego miernika pH . . . . .	203
O efektach temperatury . . . . .	205
Dodawanie czujnika temperatury . . . . .	206
Sprawdzanie dokładności . . . . .	206

Szkic .....	207
Wyglądanie wyników pH i temperatury .....	210
Środkowanie miernika analogowego .....	211
Płytki rozszerzająca .....	212
Konstrukcja .....	214
Obudowa niestandardowego miernika pH .....	214
Montowanie płytki drukowanej .....	216
Instalowanie innego sprzętu .....	217

## 8

### **DWA CHRONOGRAFY BALISTYCZNE 221**

Czym jest chronograf balistyczny? .....	223
Chronografy komercyjne .....	223
Mierzenie prędkości wylotowej .....	223
Metoda zastosowana w tym projekcie .....	224
Chronograf w wersji Lite .....	225
Wymagane narzędzia .....	225
Lista części .....	225
Materiały do pobrania .....	226
Schemat .....	226
Budowanie platformy testowej .....	227
Płytki prototypowa .....	228
Szkic .....	230
Konstrukcja .....	234
Pełna wersja chronografu balistycznego .....	237
Wymagane narzędzia .....	238
Lista części .....	238
Materiały do pobrania .....	239
Zwiększanie dokładności .....	239
Projektowanie pełnej wersji chronografu balistycznego .....	242
Schemat .....	244
Szkic .....	245
Płytki rozszerzająca .....	246
Lutowanie pełnej wersji chronografu balistycznego .....	248
Konstrukcja .....	249
Kanał czujnika .....	251
Budowanie kanału czujnika .....	251
Czujniki światła Optoschmitt i ultrafioletowe diody LED .....	254
„Pępkowy” kabel czujnika .....	256
Ostateczna konfiguracja i działanie .....	256
Używanie pełnej wersji chronografu balistycznego .....	257
Używanie chronografu w wersji Lite .....	258

## 9

### **GENERATOR FAL KWADRATOWYCH 259**

Po co budować generator fal kwadratowych? .....	260
Co to jest fala kwadratowa? .....	260
Do czego przydają się kwadratowe fale .....	261
Licznik częstotliwości .....	262

Wady generatora fal kwadratowych . . . . .	263
Wymagane narzędzia . . . . .	264
Lista części . . . . .	264
Materiały do pobrania . . . . .	266
Schemat. . . . .	266
Ważne uwagi na temat Pro Mini . . . . .	267
Jak powstał generator fal kwadratowych . . . . .	268
Sposób generowania sygnałów . . . . .	269
Sposób wyświetlania częstotliwości . . . . .	269
Integralność sygnału . . . . .	270
Dostrajanie za pomocą licznika dekadowego . . . . .	272
Oscylator pod lupą . . . . .	272
Płytki prototypowa . . . . .	273
Szkic . . . . .	275
Płytki rozszerzająca . . . . .	276
Konstrukcja. . . . .	277
Przygotowywanie obudowy. . . . .	278
Podłączanie elektroniki . . . . .	280
Uwagi do projektu i modyfikacje . . . . .	281
Wyświetlanie częstotliwości w innych jednostkach . . . . .	281
Odczytywanie zewnętrznych częstotliwości wejściowych . . . . .	281
Zasilanie baterijne . . . . .	282

## 10

### TERMOMETR CHROMATYCZNY

**283**

Wybór czujnika temperatury . . . . .	284
Wymagane narzędzia . . . . .	286
Lista części . . . . .	286
Materiały do pobrania . . . . .	288
Jak działa termometr chromatyczny . . . . .	288
Schemat. . . . .	288
Płytki prototypowa . . . . .	290
Szkice. . . . .	292
Szkic dla systemu LM35 . . . . .	293
Szkic dla systemu MCP9808 . . . . .	296
Jak działają odczyty temperatury . . . . .	299
Płytki rozszerzająca . . . . .	300
Konstrukcja. . . . .	303
Używanie chromatycznego termometru . . . . .	306

## INDEKS

**307**