

Spis treści

Przedmowa	vi
1. Teoria	17
1.0. Wprowadzenie	17
1.1. Prąd	17
1.2. Napięcie	18
1.3. Wyznaczanie napięcia, prądu i oporu	19
1.4. Wyznaczanie prądu płynącego w danym punkcie układu	21
1.5. Wyznaczanie napięć panujących w układzie	22
1.6. Moc	25
1.7. Prąd przemienny	28
2. Rezystory	37
2.0. Wprowadzenie	37
2.1. Okreptywanie oznaczeń rezystorów	37
2.2. Standardowe wartości rezystorów	39
2.3. Wyznaczanie rezystora nastawczego	50
2.4. Szeregowe łączenie rezystorów	52
2.5. Równoległe łączenie rezystorów	53
2.6. Obliczanie napięcia do minimalnego poziomu	54
2.7. Wybór rezystora, który się nie spali	56
2.8. Pomiar natężenia prądu	57
2.9. Pomiar temperatury	58
2.10. Dobieranie odpowiednich przewodów	58
3. Kondensatory i cewki	63
3.0. Wprowadzenie	63
3.1. Tymczasowe przechowywanie energii w układach	63
3.2. Rodzaje kondensatorów	67
3.3. Okreptywanie zapasów z obwodów kondensatorów	68

3.4. Różnowzględne łączenie kondensatorów	50
3.5. Szeregowe łączenie kondensatorów	50
3.6. Przechowywanie zgromadzonych ilości energii	50
3.7. Obliczanie ilości energii zgromadzonej w kondensatorze	52
3.8. Zmniejszenie i ograniczanie przepływu prądu	53
3.9. Zmiana napięcia w podłożu prądem zmiennym	54
4. Diody	57
4.0. Wprowadzenie	57
4.1. Skierowanie przepływu prądu w jednym z kierunków	57
4.2. Rodzaje diod	59
4.3. Użycie diody do ograniczania napięcia stałego	60
4.4. Niewidzialne światło	62
4.5. Wykrywanie światła	64
5. Transystory i układy scalone	67
5.0. Wprowadzenie	67
5.1. Przeliczanie dużych prądów za pomocą małych	68
5.2. Przeliczanie prądu za pomocą minimalnego prądu sterującego	71
5.3. Elektroniczne przełączanie dużych prądów	72
5.4. Przeliczanie bardzo-wysokich napięć	75
5.5. Dobór właściwego transystora	76
5.6. Przeliczanie prądu prądu zmiennego	78
5.7. Wykrywanie światła za pomocą transystora	80
5.8. Iskrowanie sygnałów w eliminacji szumów lub nadmiernej utrudności układu	81
5.9. Układy scalone	82
6. Przetworniki i przekształtniki	85
6.0. Wprowadzenie	85
6.1. Mechaniczne przetworniki	85
6.2. Rodzaje przetworników	86
6.3. Przeliczanie za pomocą magnetyzmu	89
6.4. Przekształtniki	90
7. Żalaznice	93
7.0 Wprowadzenie	93
7.1. Zmiana napięcia zmiennego na napięcie zmiennosc	94
7.2. Zmiana napięcia zmiennego w stałe (metoda sybilu)	95
7.3. Zmiana napięcia zmiennego w stałe z malejącymi pulsacjami	97
7.4. Zmiana napięcia zmiennego w stabilizowane napięcie stałe	99
7.5. Zmiana napięcia zmiennego w regulowane napięcie stałe	101
7.6. Stabilizacja napięcia z baterii	102

7.7. Budowa rezystora stałoprądowego	103
7.8. Elektryczna stabilizacja napięcia stałego	104
7.9. Zmiana niskiego napięcia stałego w wyższe	105
7.10. Zmiana napięcia stałego na przemienną	106
7.11. Zasilanie projektu napięciem 110 lub 220 V	109
7.12. Zwiększenie wartości napięcia	110
7.13. Zasilanie wysokim napięciem o wartości 450 V	112
7.14. Zasilacz o jeszcze wyższym napięciu (> 1 kV)	114
7.15. Zasilacz bardzo, bardzo wysokiego napięcia (czwórka Tesli)	115
7.16. Bezpieczeństwo	118
7.17. Zabezpieczenie przed zmianą polaryzacji	119
8. Baterie	123
8.0. Wprowadzenie	123
8.1. Szacowanie wytrzymałości baterii	123
8.2. Dobór baterii jednorazowych	125
8.3. Dobór akumulatora	126
8.4. Ładowanie podtrzymujące	127
8.5. Automatyczne awaryjne zasilanie baterijom	129
8.6. Ładowanie akumulatorów LiPo	130
8.7. Pobór rzadki energii za pomocą układu Joule Thief	132
9. Energia słoneczna	135
9.0. Wprowadzenie	135
9.1. Zasilanie projektów energią słoneczną	136
9.2. Wybór panelu słonecznego	138
9.3. Pomiar rzeczywistej mocy wyjściowej panelu słonecznego	140
9.4. Zasilanie Arduino energią słoneczną	142
9.5. Zasilanie Raspberry Pi energią słoneczną	143
10. Arduino i Raspberry Pi	145
10.0. Wprowadzenie	145
10.1. Wprowadzenie do Arduino	145
10.2. Pobieranie i używanie skryptów Arduino z tej książki	148
10.3. Wprowadzenie do Raspberry Pi	149
10.4. Pobieranie i uruchamianie programów z tej książki w Pythonie	151
10.5. Uruchamianie programu na Raspberry Pi w momencie uruchomienia	152
10.6. Co namiał Arduino i Raspberry Pi?	152
10.7. Włączanie i wyłączanie komponentów	154
10.8. Sterowanie cyfrowym wyjściem za pomocą Arduino	158
10.9. Sterowanie cyfrowym wyjściem za pomocą Raspberry Pi	159

10.10.	Podłączenie Arduino do wejść cyfrowych (np. przelapwisków)	160
10.11.	Podłączenie Raspberry Pi do wejść cyfrowych takich jak przelapwiska	160
10.12.	Wczytywanie wejść analogowych w Arduino	164
10.13.	Czytowanie analogowego sygnału wyjściowego w Arduino	165
10.14.	Czytowanie wyjściowego sygnału analogowego w Raspberry Pi	169
10.15.	Podłączenie Raspberry Pi do urządzeń I2C	170
10.16.	Podłączenie Raspberry Pi do urządzeń SPI	173
10.17.	Konwersja poziomu napięcia	173
11.	Przelicznik	177
11.0.	Wprowadzenie	177
11.1.	Przelicznik, gdy używana jest wielka moc, nie Raspberry Pi lub Arduino potrafi obliczyć	177
11.2.	Podłączanie mocy po stronie wysokonapięciowej	179
11.3.	Podłączenie z użyciem znacznika wyjściowej mocy	181
11.4.	Podłączenie z użyciem znacznika wyjściowej mocy po stronie wysokonapięciowej	183
11.5.	Wybieranie między tranzystorem bipolarnym a MOSFET-em	184
11.6.	Podłączenie z użyciem Arduino	185
11.7.	Podłączanie przy użyciu Raspberry Pi	188
11.8.	Podłączanie dwukierunkowe	190
11.9.	Stwierdzenie przekroczenia za pomocą pinu GPIO	192
11.10.	Stwierdzenie przekroczenia stałym za pomocą pinu GPIO	194
11.11.	Podłączenie wyjść typu sterujący kolektor	195
12.	Czujniki	197
12.0.	Wprowadzenie	197
12.1.	Podłączanie przelapwiska do Arduino lub Raspberry Pi	197
12.2.	Wywołanie parycji pokopu	202
12.3.	Pobieranie wyjściowych sygnałów analogowych z czujników strypanujących	206
12.4.	Dodawanie wejść analogowych do Raspberry Pi	208
12.5.	Podłączanie czujników strypanujących do Raspberry Pi bez przetwornika analogowo-cyfrowego	209
12.6.	Pomiar intensywności światła	211
12.7.	Pomiar temperatury w Arduino lub Raspberry Pi	211
12.8.	Pomiar temperatury w Raspberry Pi bez przetwornika analogowo-cyfrowego	214
12.9.	Pomiar położenia obrotowego za pomocą potencjometru	215
12.10.	Pomiar temperatury za pomocą analogowego układu scalonego	216
12.11.	Pomiar temperatury za pomocą cyfrowego układu scalonego	219
12.12.	Pomiar wilgotności	222
12.13.	Pomiar odległości	224

13. Silniki	237
13.0. Wprowadzenie	237
13.1. Włączanie i wyłączanie silnika prądu stałego	237
13.2. Pomiar szybkości silnika prądu stałego	239
13.3. Sterowanie kierunkiem silnika prądu stałego	240
13.4. Precyzyjne ustawianie położenia silników	255
13.5. Przewodzenie silnika o precyzyjnie określonej liczbie kroków	259
13.6. Wybieranie prostągu silnika krokowego	264
14. Diody LED i wyświetlacze	248
14.0. Wprowadzenie	249
14.1. Podłączanie standardowych diod LED	249
14.2. Zasilanie diod LED dużej mocy	251
14.3. Zasilanie wielu diod LED	254
14.4. Jednoczesne przełączanie wielu diod LED	255
14.5. Multiplexowanie sygnału dla niediodoemitujących wyświetlaczy	256
14.6. Sterowanie wieloma diodami LED	259
14.7. Zmienianie kolorów diod LED RGB	263
14.8. Podłączanie adresowalnych taśm LED	267
14.9. Używanie niediodoemitującego wyświetlacza LED z interfejsem IIC	270
14.10. Wyświetlanie grafiki lub tekstu na wyświetlaczach OLED	273
14.11. Wyświetlanie tekstu na alfanumerycznych wyświetlaczach LCD	275
15. Cyfrowe układy scalone	279
15.0. Wprowadzenie	279
15.1. Zabezpieczanie układów scalonych przed szumem elektromagnetycznym	279
15.2. Poznaj rodzinę aktywnych układów logicznych	281
15.3. Sterowanie wyjściami o liczbie wejść lub liczbie pinów GPIO	282
15.4. Transmisja cyfrowego przekazu	286
15.5. Zwiększanie częstotliwości sygnału	287
15.6. Podłączanie liczników dekadetycznych	288
16. Rozwiązania analogowe	291
16.0. Wprowadzenie	291
16.1. Odfiltrowywanie wysokich częstotliwości w sygnał i uproszczony sposób	291
16.2. Budowanie oscylatora	294
16.3. Selekcyjne zasilanie diod LED	295
16.4. Ustalenie spadków napięcia miłąpy wejściem a wyjściem	296
16.5. Budowanie taniego oscylatora	298
16.6. Budowanie oscylatora o zmierzonym cyklu roboczym	300
16.7. Budowanie generatora impulsów	302

16.8. Sterowanie szybkością silnika	300
16.9. Sterowanie modulacją PWM do sygnału analogowego	305
16.10. Budowanie oscylatora sterowanego napięciem	306
16.11. Pomiar częstotliwości	308
17. Wzmacniacz operacyjny	311
17.0. Wprowadzenie	311
17.1. Wybór wzmacniacza operacyjnego	312
17.2. Zasilanie wzmacniacza operacyjnego (zasilanie symetryczne)	314
17.3. Zasilanie wzmacniacza operacyjnego (jedno źródło zasilania)	315
17.4. Budowanie wzmacniacza odwracającego	316
17.5. Budowanie wzmacniacza różnicowego	318
17.6. Budowanie sygnału	320
17.7. Zmniejszanie amplitudy wysokich częstotliwości	321
17.8. Odfiltrowanie niskich częstotliwości	326
17.9. Odfiltrowanie wysokich i niskich częstotliwości	326
17.10. Podwyższanie napięć	328
18. Dźwięki	331
18.0. Wprowadzenie	331
18.1. Generowanie dźwięku w Arduino	332
18.2. Odtwarzanie dźwięku za pomocą Raspberry Pi	334
18.3. Stosowanie w projekcie mikrofalowa elektryczności	335
18.4. Budowanie wzmacniacza mocy 1 W	339
18.5. Budowanie wzmacniacza mocy 10 W	340
19. Częstotliwość radiowa	345
19.0. Wprowadzenie	345
19.1. Budowanie nadajnika FM	348
19.2. Tworzenie programowego nadajnika FM z użyciem Raspberry Pi	350
19.3. Budowanie odbiornika FM sterowanego za pomocą Arduino	362
19.4. Przekazywanie danych cyfrowych drogą radiową	364
20. Konstruowanie obwodów	369
20.0. Wprowadzenie	369
20.1. Tworzenie obwodów tryczanowych	369
20.2. Tworzenie trwałych układów	366
20.3. Projektowanie własnej płytki drukowanej	369
20.4. Lutowanie komponentów do montażu przewlekanego	371
20.5. Lutowanie komponentów do montażu powierzchniowego	373
20.6. Rozlutowywanie komponentów	378
20.7. Dodawanie radiatorów	380

21. Napięcia	383
21.0. Wprowadzenie	383
21.1. Kartytanie z naukami laboratoryjnego	383
21.2. Pomiar napięcia DC	384
21.3. Pomiar napięcia AC	386
21.4. Pomiar napięcia prądu	387
21.5. Pomiar ciągłości	388
21.6. Pomiar rezystancji, pojemności lub indukcyjności	389
21.7. Rozdzielanie kondensatorów	390
21.8. Pomiar wysokiego napięcia	391
21.9. Stworzenie oscyloskopu	394
21.10. Używanie generatora sygnału	395
21.11. Symulacje	397
21.12. Bezpieczna praca z wysokim napięciem	400
A. Ciepłota i dostawy	401
B. Piny Arduino	411
C. Piny Raspberry Pi	413
D. Jednostki i przedrostki	415
Skorekta	417