

Praktyczne przepisy rozwiązań elektronicznych z wykorzystaniem Arduino i Raspberry Pi

Aby zacząć zajmować się **elektroniką**, wcale nie trzeba być inżynierem w tej dziedzinie. Dzięki powszechnie dostępnym i niedrogim podzespołom, wielu źródłom wiedzy i inspiracji oraz chętniej do pomocy społeczności elektronika staje się ulubionym **hobby** rosnącej rzeszy osób. Wiele z nich staje się profesjonalistami, tworząc pomysłowe i przydatne konstrukcje. Naturalnie nie oznacza to, że dziedzina ta stała się zupełnie bezproblemową zabawą: elektronik powinien mieć pewną wiedzę teoretyczną i umieć rozwiązywać określone, specyficzne dla elektroniki problemy.

Niniejsza książka jest solidnym punktem wyjścia dla elektroników amatorów i osób pragnących zająć się tą dziedziną profesjonalnie. Szczególnie ważnym elementem książki jest **omówienie podstaw elektroniki** oraz **zagadnień stosowania mikrokontrolerów, tworzenia zasilaczy** różnego rodzaju, używania odpowiednich **tranzystorów** do różnych celów, stosowania analogowych i cyfrowych układów scalonych, a także budowania projektów i prototypów oraz posługiwania się sprzętem badawczym. Książkę zorganizowano w ten sposób, aby ułatwić szybkie odnalezienie potrzebnego zagadnienia i skorzystanie z odpowiedniego przepisu.

W tej książce znajdziesz takie tematy, jak:

- zagadnienia teoretyczne i komponenty elektroniczne
- zasilanie: baterie, akumulatory i panele słoneczne
- sterowanie za pomocą **Arduino** i **Raspberry Pi**
- rozwiązania analogowe
- częstotliwości radiowe i przekazywanie pakietów danych
- korzystanie z narzędzi i urządzeń warsztatowych

Zbiór receptur na każdy dzień elektronika!

Dr Simon Monk jest doktorem inżynierii oprogramowania, autorem książek i konstruktorem. Kilka lat był pracownikiem akademickim, później zajął się rozwijaniem firmy programistycznej Momote Ltd. Elektronika jest jego ukochanym hobby od wczesnej młodości. Dr Monk jest autorem wielu lubianych książek dla pasjonatów elektroniki. Zachęcony ich popularnością w 2015 roku wraz z żoną Lindą założył spółkę MonkMakes Ltd., gdzie zajmuje się projektowaniem nowych produktów i... parzeniem świetnej herbaty dla gości.

Spis treści

Przedmowa (11)

1. Teoria (17)

- 1.0. Wprowadzenie (17)
- 1.1. Prąd (17)
- 1.2. Napięcie (18)
- 1.3. Wylizywanie napięcia, prądu i oporu (19)
- 1.4. Wylizywanie prądu płynącego w danym punkcie układu (21)
- 1.5. Wylizywanie napięć panujących w układzie (22)
- 1.6. Moc (23)
- 1.7. Prąd przemienny (24)

2. Rezystory (27)

- 2.0. Wprowadzenie (27)
- 2.1. Odczytywanie oznaczeń rezystorów (27)
- 2.2. Standardowe wartości rezystorów (29)
- 2.3. Wybieranie rezystora nastawnego (30)
- 2.4. Szeregowe łączenie rezystorów (32)
- 2.5. Równoległe łączenie rezystorów (33)
- 2.6. Obniżanie napięcia do mierzalnego poziomu (34)
- 2.7. Wybierz rezystor, który się nie spali (36)
- 2.8. Pomiar natężenia światła (37)
- 2.9. Pomiar temperatury (38)
- 2.10. Dobieranie odpowiednich przewodów (39)

3. Kondensatory i cewki (43)

- 3.0. Wprowadzenie (43)
- 3.1. Tymczasowe przechowywanie energii w układach (43)
- 3.2. Rodzaje kondensatorów (47)
- 3.3. Odczytywanie zapisów z obudowy kondensatora (49)
- 3.4. Równoległe łączenie kondensatorów (50)
- 3.5. Szeregowe łączenie kondensatorów (51)
- 3.6. Przechowywanie ogromnych ilości energii (51)
- 3.7. Obliczanie ilości energii zgromadzonej w kondensatorze (52)
- 3.8. Zmianianie i ograniczanie przepływu prądu (53)
- 3.9. Zmiana napięcia w prądzie przemiennym (54)

4. Diody (57)

- 4.0. Wprowadzenie (57)
- 4.1. Blokowanie przepływu prądu w jednym z kierunków (57)
- 4.2. Rodzaje diod (59)
- 4.3. Użycie diody do ograniczania napięcia stałego (61)
- 4.4. Niech stanie się światło (63)
- 4.5. Wykrywanie światła (64)

5. Tranzystory i układy scalone (67)

- 5.0. Wprowadzenie (67)
- 5.1. Przełączanie dużych prądów za pomocą małych (68)
- 5.2. Przełączanie prądu za pomocą minimalnego prądu sterującego (71)
- 5.3. Efektywne przełączanie dużych prądów (72)
- 5.4. Przełączanie bardzo wysokich napięć (75)
- 5.5. Dobór właściwego tranzystora (76)
- 5.6. Przełączanie prądu przemiennego (78)
- 5.7. Wykrywanie światła za pomocą tranzystora (80)
- 5.8. Izolowanie sygnałów w eliminacji szumów lub zabezpieczeniu układu (81)
- 5.9. Układy scalone (82)

6. Przełączniki i przekaźniki (85)

- 6.0. Wprowadzenie (85)
- 6.1. Mechaniczne przełączniki (85)
- 6.2. Rodzaje przełączników (86)
- 6.3. Przełączanie za pomocą magnetyzmu (89)
- 6.4. Przekaźniki (90)

7. Zasilacze (93)

- 7.0 Wprowadzenie (93)
- 7.1. Zmiana napięcia przemiennego na napięcie przemiennie (94)
- 7.2. Zmiana napięcia przemiennego w stałe (metoda szybka) (95)
- 7.3. Zmiana napięcia przemiennego w stałe z mniejszymi pulsacjami (97)
- 7.4. Zmiana napięcia przemiennego w stabilizowane napięcie stałe (99)
- 7.5. Zmiana napięcia przemiennego w regulowane napięcie stałe (101)
- 7.6. Stabilizacja napięcia z baterii (102)
- 7.7. Budowa zasilacza stałoprądowego (103)
- 7.8. Efektywna stabilizacja napięcia stałego (104)
- 7.9. Zmiana niskiego napięcia stałego w wyższe (105)
- 7.10. Zmiana napięcia stałego na przemiennie (106)
- 7.11. Zasilanie projektu napięciem 110 lub 220 V (109)
- 7.12. Zwiększanie 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 (cewka Tesli) (115)
- 7.16. Bezpiecznik (118)
- 7.17. Zabezpieczenie przed zamianą 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 bateryjne (129)

- 8.6. Ładowanie akumulatorów LiPo (130)
- 8.7. Pobierz resztki energii za pomocą układu joule thief (132)

9. Energia słoneczna (135)

- 9.0. Wprowadzenie (135)
- 9.1. Zasilanie projektów energią słoneczną (135)
- 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 szkiców 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 rozruchu urządzenia (152)
- 10.6. Co zamiast 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. Podłączanie Arduino do wejść cyfrowych (np. przełączników) (160)
- 10.11. Podłączanie Raspberry Pi do wejść cyfrowych takich jak przełączniki (163)
- 10.12. Wczytywanie wejść analogowych w Arduino (164)
- 10.13. Generowanie analogowego sygnału wyjściowego w Arduino (165)
- 10.14. Generowanie wyjściowego sygnału analogowego w Raspberry Pi (169)
- 10.15. Podłączanie Raspberry Pi do urządzeń I2C (170)
- 10.16. Podłączanie Raspberry Pi do urządzeń SPI (173)
- 10.17. Konwersja poziomu napięcia (173)

11. Przełączanie (177)

- 11.0. Wprowadzenie (177)
- 11.1. Przełączanie, gdy używana jest większa moc, niż Raspberry Pi lub Arduino potrafią obsłużyć (177)
- 11.2. Przełączanie mocy po stronie wysokonapięciowej (179)
- 11.3. Przełączanie z użyciem znacznie wyższej mocy (181)
- 11.4. Przełączanie z użyciem znacznie wyższej mocy po stronie wysokonapięciowej (183)
- 11.5. Wybieranie między tranzystorem bipolarnym a MOSFET-em (184)
- 11.6. Przełączanie z użyciem Arduino (185)
- 11.7. Przełączanie przy użyciu Raspberry Pi (189)
- 11.8. Przełączanie dwukierunkowe (190)
- 11.9. Sterowanie przekaźnikiem za pomocą pinu GPIO (192)
- 11.10. Sterowanie przekaźnikiem statycznym za pomocą pinu GPIO (194)
- 11.11. Podłączanie wyjść typu otwarty kolektor (195)

12. Czujniki (197)

- 12.0. Wprowadzenie (197)
- 12.1. Podłączanie przełącznika do Arduino lub Raspberry Pi (197)
- 12.2. Wyczuwanie pozycji pokrętła (202)
- 12.3. Pobieranie wejściowych sygnałów analogowych z czujników rezystancyjnych (206)
- 12.4. Dodawanie wejść analogowych do Raspberry Pi (208)
- 12.5. Podłączanie czujników rezystancyjnych 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 (227)

- 13.0. Wprowadzenie (227)
- 13.1. Włączanie i wyłączanie silnika prądu stałego (227)
- 13.2. Pomiar szybkości silnika prądu stałego (229)
- 13.3. Sterowanie kierunkiem silnika prądu stałego (231)
- 13.4. Precyzyjne ustawianie położenia silników (235)
- 13.5. Przesuwanie silnika o precyzyjnie określoną liczbę kroków (239)
- 13.6. Wybieranie prostszego silnika krokowego (244)

14. Diody LED i wyświetlacze (249)

- 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. Multipleksowanie sygnału do siedmiosegmentowych 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 siedmiosegmentowego wyświetlacza LED z interfejsem I2C (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 elektrycznym (279)
- 15.2. Poznaj rodzinę używanych układów logicznych (281)

- 15.3. Sterowanie wyjściami o liczbie większej niż liczba pinów GPIO (282)
- 15.4. Tworzenie cyfrowego przełącznika (286)
- 15.5. Zmniejszanie częstotliwości sygnału (287)
- 15.6. Podłączanie liczników dziesiętnych (288)

16. Rozwiązania analogowe (291)

- 16.0. Wprowadzenie (291)
- 16.1. Odfiltrowywanie wysokich częstotliwości w szybki i uproszczony sposób (291)
- 16.2. Budowanie oscylatora (294)
- 16.3. Sekwencyjne zapalanie diod LED (295)
- 16.4. Unikanie spadków napięcia między wejściem a wyjściem (296)
- 16.5. Budowanie taniego oscylatora (298)
- 16.6. Budowanie oscylatora o zmiennym cyklu roboczym (300)
- 16.7. Budowanie generatora impulsów (302)
- 16.8. Sterowanie szybkością silnika (303)
- 16.9. Stosowanie modulacji PWM do sygnału analogowego (305)
- 16.10. Budowanie oscylatora sterowanego napięciem (306)
- 16.11. Pomiary decybeli (308)

17. Wzmacniacze operacyjne (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 nieodwracającego (318)
- 17.6. Buforowanie sygnału (320)
- 17.7. Zmniejszanie amplitudy wysokich częstotliwości (321)
- 17.8. Odfiltrowywanie niskich częstotliwości (324)
- 17.9. Odfiltrowywanie wysokich i niskich częstotliwości (326)
- 17.10. Porównywanie napięć (328)

18. Dźwięk (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 mikrofonu elektretowego (335)
- 18.4. Budowanie wzmacniacza mocy 1 W (339)
- 18.5. Budowanie wzmacniacza mocy 10 W (340)

19. Częstotliwości radiowe (345)

- 19.0. Wprowadzenie (345)
- 19.1. Budowanie nadajnika FM (349)
- 19.2. Tworzenie programowego nadajnika FM z użyciem Raspberry Pi (351)
- 19.3. Budowanie odbiornika FM sterowanego za pomocą Arduino (352)
- 19.4. Przesyłanie danych cyfrowych drogą radiową (354)

20. Konstruowanie obwodów (359)

- 20.0. Wprowadzenie (359)
- 20.1. Tworzenie obwodów tymczasowych (359)
- 20.2. Tworzenie trwałych układów (366)
- 20.3. Projektowanie własnej płytki drukowanej (369)
- 20.4. Lutowanie komponentów do montażu przewlekanego (372)
- 20.5. Lutowanie komponentów do montażu powierzchniowego (373)
- 20.6. Rozlutowywanie komponentów (378)
- 20.7. Dodawanie radiatorów (380)

21. Narzędzia (383)

- 21.0. Wprowadzenie (383)
- 21.1. Korzystanie z zasilacza laboratoryjnego (383)
- 21.2. Pomiar napięcia DC (384)
- 21.3. Pomiar napięcia AC (386)
- 21.4. Pomiar natężenia prądu (387)
- 21.5. Pomiar ciągłości (388)
- 21.6. Pomiar rezystancji, pojemności lub indukcyjności (389)
- 21.7. Rozładowywanie kondensatorów (390)
- 21.8. Pomiar wysokiego napięcia (391)
- 21.9. Stosowanie oscyloskopu (394)
- 21.10. Używanie generatora sygnału (395)
- 21.11. Symulacje (397)
- 21.12. Bezpieczna praca z wysokim napięciem (400)

A. Części i dostawcy (401)

B. Piny Arduino (411)

C. Piny Raspberry Pi (413)

D. Jednostki i przedrostki (415)

Skorowidz (417)