

36 ilustrowanych eksperymentów, które wyjaśnią Ci działanie układów logicznych, wzmacniaczy, czujników i wielu innych komponentów.

O czym marzy każdy majsterkowicz? Oczywiście o własnoręcznym zbudowaniu działającego urządzenia elektronicznego, rozwiązującego codzienne problemy! Uważasz, że wymaga to ogromnej wiedzy? Myślisz, że brak doświadczenia może stanąć Ci na drodze? Bez obaw! Do odniesienia sukcesu wystarczą ten podręcznik oraz odrobina chęci.

Ta książka to kontynuacja bestsellera Elektronika Od praktyki do teorii, który podbił serca pasjonatów elektroniki na całym świecie. Znajdziesz w niej opis 36 nowych eksperymentów, które zmienią Twoje życie! Zorientuj się, jak zbudować automatyczny sterownik oświetlenia oraz jak reagować na informacje z różnych czujników. Zobacz, jak wykorzystać przekaźniki, bramki logiczne, wzmacniacze oraz diody. Cechą charakterystyczną tej książki są liczne ilustracje, prezentujące realizowane projekty. Dzięki nim błyskawicznie zrozumiesz, co autor miał na myśli. Sięgnij po ten wyjątkowy podręcznik i spełnij swoje marzenia!

Dzięki tej książce:

- Zbuduj elektroniczną wyrocznię wykonaną na bazie **dekodera i licznika binarnego**.
- Stwórz przyrząd do testowania zdolności paranormalnych za pomocą bramek logicznych **NAND, NOR i XNOR**.
- Wykonaj obwód urządzenia chroniącego Cię przed nadmiernym hałasem, oparty na **wzmacniaczach operacyjnych i kondensatorach**.
- Połącz ze sobą układ zegarowy, licznik i multiplekser — stwórz wciągającą grę hazardową.
- Stwórz elektroniczną wersję gry w kółko i krzyżyk — zastosuj w praktyce magnesy i kontaktrony.
- pseudolosowe za pomocą enkodera przyrostowego i termistora.

Ucz się wykonując praktyczne projekty i baw się przy tym wyśmienicie!

„To najlepsza technika nauczania”.

— Hans Camenzind — twórca układu zegarowego 555

Spis treści

- Podziękowania (XV)
- Wstęp (XVII)
- Przygotowania (XXIII)

Eksperyment 1. Kleisty opór (1)

- Wzmacniacz oparty na kleju (1)
 - Jak to działa? (2)
 - Symbolika (3)
- Uwaga: niestandardowa konfiguracja wyprowadzeń (4)

- Kontekst: przewodniki i izolatory (4)
- Dalsze modyfikacje (5)

Eksperyment 2. Dochodzimy do pewnych wartości (7)

- Wymagania (7)
- Działanie tranzystorów (7)
 - Uwaga: zagrożenie uszkodzeniem miernika (11)
 - Skróty i noty katalogowe (11)
 - A co z napięciem? (12)
 - Podstawowe wiadomości na temat napięcia (15)
- Dalsze modyfikacje: korzystanie z mierników wskazówkowych (16)
- Podstawowe wiadomości na temat tranzystorów (16)
- Odpowiedzi do zadania dotyczącego obliczania napięć (17)

Eksperyment 3. Od światła do dźwięku (19)

- Generator fali akustycznej o częstotliwości zależnej od natężenia światła (19)

Eksperyment 4. Pomiar światła (23)

- Korzystanie z fototranzystorów (24)
- Podstawowe wiadomości dotyczące fototranzystorów (24)
 - Kontekst: fotony i elektrony (24)
- Podstawowe wiadomości dotyczące układu 555 (25)
 - Podstawowe różnice pomiędzy układami zegarowymi zbudowanymi na bazie struktury CMOS i tranzystora bipolarnego (28)

Eksperyment 5. Ten krztuszący się dźwięk (29)

- Dalsze modyfikacje (30)

Eksperyment 6. Łatwe przełączanie (33)

- Porównywanie (33)
 - Podstawowe wiadomości na temat komparatorów (34)
- Sprzężenie zwrotne (35)
- Histereza (36)
- Symbol (37)
 - Podstawowe wiadomości dotyczące plusów i minusów (38)
- Wyjście (38)
 - Więcej podstawowych wiadomości dotyczących komparatorów (39)
- Wewnątrz układu (40)
- Przerysowujemy schemat (40)
 - Uwaga: odwrócone komparatory (41)
- Porównywanie za pomocą mikrokontrolerów (41)
- Dalsze modyfikacje: laserowy system zabezpieczający (42)

Eksperyment 7. Automatyczny sterownik lampy (43)

- Uwaga: unikaj niebezpiecznego napięcia (43)
- Podstawy obwodu (44)
 - Krok drugi (45)
 - Testowanie obwodu (46)
 - Szczegóły budowy przekaźnika (46)
- Przekazywanie energii za pomocą kondensatora (47)
- Demontaż zegara (48)
 - Uwaga: nie korzystaj z zegarków zasilanych prądem przemiennym (48)
 - Zagląając do środka zegarka (48)
 - Napięcie, pod jakim pracuje zegarek (49)
 - Jak to dzwoni? (50)
- Korzystanie z sygnału brzęczyka (51)
 - Podłączanie budzika (53)
- Jak to powinno działać? (54)
- Testowanie (55)
 - Podłączanie lampy do przekaźnika (56)
 - Uwaga: środki ostrożności, jakie należy zachować podczas pracy z prądem przemiennym (56)
- Dalsze modyfikacje (57)
- Co dalej? (58)

Eksperyment 8. Zabawa z dźwiękiem (59)

- Wzmacnianie (59)
 - Mikrofon elektretowy (59)
- Czy mnie słyszysz? (60)
- Kontekst: ciekawostki związane z mikrofonem (62)
 - Zawieranie dźwięku (62)

Eksperyment 9. Od miliwoltów do woltów (65)

- Dodajemy kondensator (65)
- Wzmacniacz operacyjny - wprowadzenie (66)
 - Co za różnica? (66)
 - Idealna para (67)
 - Pomiar sygnału wyjściowego (68)

Eksperyment 10. Od dźwięku do światła (71)

- Połączenie dioda-tranzystor (71)

Eksperyment 11. Potrzeba zastosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego (73)

- Wykonywanie pomiarów (73)
- Wzmacnianie prądu stałego (73)
 - Sygnały wejściowe i wyjściowe wzmacniacza (75)
 - Uspokajanie elektronów (77)
 - Wzmocnienie (78)
- Kontekst: geneza ujemnego sprzężenia zwrotnego (79)
 - Przekraczanie ograniczeń (79)

- Określanie stopnia wzmocnienia (80)
 - Faza nr 1: napięcia wyjściowe (81)
 - Faza nr 2: napięcia wejściowe (82)
 - Faza nr 3: rysowanie wykresu (84)
 - Faza nr 4: współczynnik wzmocnienia (84)
 - Czy otrzymany wynik jest poprawny? (85)
- Dzielać różnicę (86)
- Podstawy (87)
 - Podstawowe obwody bez zasilania symetrycznego (88)
- Podstawowe wiadomości na temat wzmacniaczy operacyjnych (89)

Eksperyment 12. Praktyczny wzmacniacz (91)

- Układ LM386 - wprowadzenie (91)
 - Obwód wzmacniacza (92)
 - Wykrywanie i usuwanie usterek wzmacniacza (93)

Eksperyment 13. Cisza! (95)

- Kontekst: historia Widlara (95)
- Krok po kroku (95)
 - Wykrywanie (96)
 - Czy to naprawdę zadziała? (96)
 - Kontekst: zmiana napięcia (98)
 - Ciąg dalszy przeciwdziałania hałasowi (100)
 - Problemy z zasilaniem (102)
 - Porażka? (103)
 - Jeszcze tylko jedna mała rzecz (104)

Eksperyment 14. Skuteczne przeciwdziałanie hałasowi (105)

- Wszystko zależy od czasu (105)
 - Podsumowanie zmian (107)
 - Testowanie hałasem (108)
 - Dalsze modyfikacje (109)
- Czy można to zrobić za pomocą mikrokontrolera? (110)
- Co dalej? (110)

Eksperyment 15. Wszystko jest takie logiczne! (111)

- Eksperyment 15. - testowanie telepatii (111)
 - Kontekst: postrzeganie pozazmysłowe (111)
 - Przygotowania (111)
 - Podstawowe wiadomości dotyczące układów logicznych (114)
 - Układy logiczne służące do testowania postrzegania pozazmysłowego (115)
 - Łączymy obwód (116)
 - Ulepszanie projektu (117)

Eksperyment 16. Ulepszony tester postrzegania pozazmysłowego (119)

- Czy jesteś gotowy? (119)
 - Wykrywanie oszustw (120)
 - Sygnalizacja porażki (120)
- Konflikty (121)
 - Rozwiązujemy problem (122)
 - Korzystamy z diagramu (122)
- Optymalizacja (124)
 - Budujemy układ (126)
 - Szczegóły (128)
 - Różnice pomiędzy układami cyfrowymi i analogowymi (129)
 - Dalsze ulepszanie obwodu (129)
 - Trudniejsze, niż myślałeś? (129)
 - Czy można to zrobić za pomocą mikrokontrolera? (130)

Eksperyment 17. Zagrajmy! (131)

- Kontekst: prawdopodobieństwo (131)
 - Kontekst: teoria gier (132)
- Logika (132)
 - Dlaczego wygrałeś? (134)
- Kto oszukuje? (135)
 - Kontekst: matryce bramkowe (135)

Eksperyment 18. Czas na przełączniki (137)

- Kontekst: układ XNOR zbudowany z włączników (138)
 - Wróćmy do gry (138)
 - Informowanie o tym, który przycisk został wciśnięty (139)
 - Przeciwdziałanie oszukiwaniu w grze (141)
 - Sygnalizowanie remisu (143)
 - Budowa obwodu (144)
 - Wykonanie obwodu chroniącego przed oszukiwaniem (147)
 - Wnioski (148)

Eksperyment 19. Dekodowanie telepatii (151)

- Testowanie dekodera (151)
 - Stosowanie kodu binarnego (154)
 - Umieszczanie komponentów na płytce (156)
 - Konfiguracja złączy dekodera (158)

Eksperyment 20. Dekodowanie gry papier, kamień, nożyce (159)

- Układ logiczny (160)
 - Specyfikacja (161)
 - Niedostępna bramka OR (161)
 - Bramka NOR (162)
 - Montaż komponentów na płytce prototypowej (163)
 - Dalsze modyfikacje (167)
 - Kodowanie (168)

Eksperyment 21. Automat do gry Hot Slot (169)

- Multipleksowanie (169)
 - Zabawa z przewodami (170)
 - Podstawowe wiadomości dotyczące multiplekserów (171)
 - Konfiguracja złączy multipleksa (172)
 - Zastosowanie multipleksa (172)
 - Porównanie analogowych i cyfrowych multiplekserów (173)
 - Podstawowe wiadomości na temat różnych typów multiplekserów (174)
- Projekt gry (175)
 - Liczenie otworów (175)
 - Schemat obwodu (176)
- Budowa otworów na monety (179)
 - Testowanie obwodu (179)
- Kto wygrywa? (179)
 - Opłacalność (180)
 - Dlaczego tak się dzieje? (181)
 - Kontekst: alternatywne wersje gry (182)
- A mikrokontroler? (183)

Eksperyment 22. Układ logiczny generujący sygnał audio (185)

- Kontekst: theremin (185)
- Logiczny układ audio (185)
 - Bramka XOR w obwodzie audio (185)
 - Miksowanie (186)

Eksperyment 23. Łamigłówka (189)

- Kontekst: brytyjski król łamigłówek (189)
- Ruchome żetony (189)
 - Pola gry (190)
 - Stosowanie układów logicznych (191)
 - Gra Owidiusza wykonana na bazie przełączników (192)
 - Dalsze modyfikacje (193)
 - Rozwiązanie zagadki (194)

Eksperyment 24. Sumowanie (195)

- Pięć zasad systemu binarnego (195)
 - Od bitów do stanów (196)
 - Kontekst: alternatywne użycie bramki NAND (199)
- Twój własny mały sumator (200)
 - Dodanie płytki prototypowej (200)

Eksperyment 25. Rozbudowa sumatora (203)

- Powrót dekodera (203)
- Przełączniki w obudowie podwójnej dwurzędowej (204)
 - Wprowadzenie kodera (205)

- Inne cechy koderów (206)
 - Kontekst: potęgi liczb binarnych (206)
 - Kontekst: tworzenie własnego koder (207)
- Dalsze modyfikacje: inne sposoby wprowadzania danych (208)
 - Czy możemy zbudować ten układ na bazie przełączników? (208)
- Dalsze modyfikacje: sumator binarny wykonany na bazie przełączników (208)
 - Tworzenie tabeli (210)
 - Specyfikacja przycisków (210)
- Dalsze modyfikacje: inne opcje (211)

Eksperyment 26. Ruchome pierścienie (213)

- Demonstracja działania licznika pierścieniowego (213)
 - Uwaga: niekompatybilność układu zegarowego (213)
 - Irytująca kolejność pinów (213)
 - Podstawy dotyczące goldpinów (215)
 - Podstawowe wiadomości na temat liczników pierścieniowych (216)
- Tworzenie gry (217)
 - Dodatkowe funkcje (218)
 - Grywalność (220)
- Dalsze modyfikacje (221)
- A mikrokontroler? (222)

Eksperyment 27. Przesuwanie bitów (223)

- Żadnych stuków (223)
 - Specyfika (223)
- Demonstracja działania rejestru przesuwającego (225)
 - Podstawowe wiadomości na temat rejestrów przesuwających (226)
 - Konfiguracja złączy (227)
- Kontekst: strumienie bitów (227)
 - Współczesne zastosowanie (228)

Eksperyment 28. Wyrocznia (229)

- Heksagramy (229)
 - Wyświetlacz (230)
 - Linia ciągła i przerywana (230)
 - Liczby (231)
 - Próbkowanie losowe (232)
 - Wygląd i dotyk (234)
 - Szczegóły (235)
 - Panele czy diody LED (235)
 - Montaż układu wyroczni na płytce prototypowej (237)
 - Montaż i testowanie (240)
 - Korzystanie z wyroczni (241)
- Obudowa (242)

Eksperyment 29. Popularne czujniki (243)

- Mały magnetyczny przełącznik (243)
 - Testowanie kontaktronu (244)
 - Jak to działa? (245)
- Czujnik poziomu (245)
 - Wskaźnik paliwa (246)
 - Podstawowe wiadomości dotyczące kontaktronów (247)
 - Łatwe zastępowanie (248)
 - Instalacja kontaktronu (248)
- Kontekst: polaryzacja magnetyczna (248)
 - Rodzaje i źródła magnesów (249)
 - Kształty magnesów (249)
 - Dalsze modyfikacje: prądy wirowe (251)
- Uwaga: zagrożenia magnetyczne (252)

Eksperyment 30. Ukryte czujniki (253)

- Testowanie hallotronu (253)
 - Zastosowania (255)
- Podstawowe wiadomości dotyczące hallotronów (256)
 - Typy hallotronów (256)
 - Zastosowanie czujników (257)
- Dalsze modyfikacje: miniaturowa gra w kulki (258)
 - Wyginanie rurek (259)
 - Elektronika wykrywająca ruch kul (260)

Eksperyment 31. Optoelektronika (261)

- Aktywne czujniki reagujące na światło (261)
 - Uwaga: powolne zużywanie się czujnika (263)
- Liczby (263)
 - Testowanie czujnika podczerwieni (263)
 - Testowanie diody LED emitującej promieniowanie podczerwone (265)
 - Testowanie fototranzystora (265)
 - Testowanie układu logicznego (266)
 - Opcje (266)
 - Podstawy dotyczące transmisyjnych czujników optycznych (267)
- Ulepszone otwory na monety (267)
 - Czy projekt zadziała w praktyce? (267)
 - Schemat (270)
 - Płytki prototypowa (271)
- Obudowa z otworami na monety (272)

Eksperyment 32. Ulepszanie gry Owidiusza (277)

- Zastosowanie układów logicznych (277)
 - Przełączanie (278)
 - Problemy związane z polem magnetycznym (279)
- Dalsze modyfikacje: zastosowanie mikrokontrolera (280)

Eksperyment 33. Odczytywanie obrotów (283)

- Czym jest enkoder przyrostowy? (283)
 - Specyfikacja (283)
 - Ciąg impulsów (284)
 - Uwaga: miernie wykonane egzemplarze (284)
- Wewnątrz enkodera (285)
- Zastosowanie enkoderów (285)
- To może być przypadkowe (286)
 - Obrotowa decyzja (287)
 - Obrotowe uniki (288)
- Prawdziwe losowanie (290)

Eksperyment 34. Czujniki warunków środowiskowych (291)

- Układ zegarowy sterujący pracą innego układu zegarowego (291)
 - Sterowanie temperaturą (292)
 - Czynniki losowe (293)
 - Automatyzacja obwodu losującego (293)
 - Kontekst: zmniejszanie zakresu pracy licznika (294)
 - Regulacja szybkości (295)
- Podstawowe wiadomości dotyczące termistorów (296)
 - Jeszcze bardziej losowa praca termistora (296)
- Czujnik wilgotności (297)
 - Sterowanie za pomocą wilgotności (297)
- Przyspieszeniometer (297)
- Czujnik dotykowy (298)
- Kwestie empiryczne (299)
 - Jak losowa jest przypadkowość? (299)

Eksperyment 35. Rejestr przesuwający z liniowym sprzężeniem zwrotnym (301)

- Zapoznajemy się z rejestrem przesuwającym z liniowym sprzężeniem zwrotnym (301)
 - Podstawowe wiadomości na temat LFSR (304)
 - Przesuwanie rejestru widziane z bliska (304)
 - Problem z zerami (304)
 - Potrzeba niepowtarzalności (305)
 - Uwaga: specyficzność bramki XNOR (308)
 - Przeprowadzenie testu (308)
 - Jedyńki i zera (310)
 - Problem rozkładu (311)
 - Pomijanie liczby 254 (311)
 - Dzielenie sygnału wejściowego zegara (312)
 - Jakież inne opcje? (313)
- Ziarno (313)
- Dalsze modyfikacje: inne gry i inne liczby (313)
- Dalsze modyfikacje: przypadkowość i mikrokontrolery (316)

Eksperyment 36. Urządzenie do testowania postrzegania pozazmysłowego jednej osoby (317)

- Ostatnie schematy logiczne (317)

- Przyjrzyjmy się drugiej części obwodu (318)
- Wejścia obwodów logicznych (319)
- Sygnał gotowości (320)
- Rozpoczynanie generowania sekwencji od liczby losowej (320)
- Dwie kolejne bramki XOR (320)
- Wszystko zależy od układów zegarowych (321)
- Liczenie każdej próby (323)
 - Schemat wykonawczy drugiej części obwodu (324)
 - Testowanie testera (326)
- Jak nieprawdopodobne jest postrzeganie pozazmysłowe? (326)
 - Możliwości trójkąta (328)
 - Prawdopodobieństwo według Johna Walkera (328)

Rozdział 37. Czy to już koniec? (331)

- Bibliografia (333)
- Kupowanie komponentów (335)
- Skorowidz (363)