

Spis treści

Wstęp (xix)

1. Kwestie organizacyjne (1)

Układ encyklopedyczny a podręcznikowy (1)

Teoria i praktyka (1)

Struktura książki (1)

Powiązania tematyczne (2)

Co jest w encyklopedii i czego brakuje (2)

Konwencje typograficzne (3)

Zawartość poszczególnych tomów (3)

>ZASILANIE

>>źródła

2. Bateria (5)

Funkcja (5)

Działanie (6)

Nazewnictwo elektrod (7)

Rodzaje (7)

Baterie jednorazowe (8)

Baterie wielokrotnego użytku (akumulatory) (9)

Wartości (11)

Natężenie prądu (11)

Pojemność (11)

Napięcie (13)

Stosowanie (14)

Możliwe błędy (15)

Zwarcie - przegrzanie i pożar (15)

Pogorszenie sprawności baterii z powodu jej niewłaściwego ładowania (15)

Całkowite rozładowanie akumulatora kwasowo-ołowiowego (15)

Zbyt duże zapotrzebowanie prądowe (15)

Niewłaściwa polaryzacja (15)

Ładowanie odwrotne (15)

Zasiarczenie (16)

Zbyt duży prąd między bateriami połączonymi równolegle (16)

>>połączenia

3. Zworka (17)

Funkcja (17)

Działanie (17)

Rodzaje (18)

Wartości (18)

Stosowanie (18)

Możliwe błędy (19)

4. Bezpiecznik (21)

Funkcja (21)

Działanie (21)

Wartości (22)

Rodzaje (22)

Małe wkładki topikowe (23)

Bezpieczniki samochodowe (23)

Bezpieczniki taśmowe (24)

Bezpieczniki do montażu przewlekanego (24)

Bezpieczniki resetowalne (25)

Bezpieczniki montowane powierzchniowo (26)

Stosowanie (26)

Możliwe błędy (27)

Źle dobrany bezpiecznik (27)

Uszkodzenie bezpiecznika podczas lutowania (28)

Niewłaściwa lokalizacja bezpiecznika (28)

5. Przycisk (29)

Funkcja (29)

Działanie (30)

Rodzaje (30)

Bieguny i terminale (30)

Stany ON-OFF (30)

Przycisk suwakowy (typu ISOSTAT) (31)

Wygląd (31)

Pokrycie końcówek i styków (32)

Sposoby mocowania (32)

Uszczelnienia i brak uszczelnień (33)

Blokowanie (33)

Przycisk nożny (33)

Keypad (34)

Mikroprzycisk (tact switch) (34)

Panel membranowy (35)

Przyciski zależne (35)

Przełącznik migowy (35)

Przycisk alarmowy (35)

Wartości (35)

Stosowanie (35)

Możliwe błędy (36)

Brak nakładki (36)

Niewłaściwy montaż (36)

Problemy z podświetleniem LED-owym (36)

Inne problemy (36)

6. Przełącznik (37)

Funkcja (37)

Działanie (38)

Rodzaje (38)

Terminologia (38)

Bieguny i terminale (38)

Stany ON-OFF (39)

Działanie migowe (39)

Przełącznik kołyskowy (40)

Przełącznik suwakowy (40)

Przełącznik dźwigniowy (41)

Przełącznik typu DIP (43)

Przełącznik typu SIP (44)

Przełącznik płetwowy (44)

Przełącznik wandaloodporny (45)

Mikroprzełącznik (tact switch) (45)

Sposoby mocowania (45)

Wyprowadzenia (45)

Pokrycie końcówek i styków (45)

Wartości (45)

Stosowanie (46)

Łączniki zasilania (46)

Wyłączniki krańcowe (46)

Obwody logiczne (47)

Rozwiązania alternatywne (47)

Możliwe błędy (47)

Powstawanie łuku elektrycznego (47)

Zimne luty (48)

Zwarcia (48)

Zabrudzenie styków (48)

Niewłaściwy rodzaj wyprowadzeń (48)

Drganie styków (48)

Zużycie mechaniczne (48)

Niewłaściwy montaż (49)

Zagmatwane schematy połączeń (49)

7. Przełącznik obrotowy (51)

Funkcja (51)

Działanie (52)

Rodzaje (52)

Tradycyjne przełączniki obrotowe (52)

Przełączniki obrotowe typu DIP (53)

Kod Graya (54)

Miniaturowy przełącznik obrotowy (55)

Mechaniczny enkoder obrotowy (55)

Przełącznik tarczowy z przyciskami lub pokrętką (55)

Przełącznik kluczykowy (55)

Wartości (56)

Stosowanie (56)

Możliwe błędy (56)

Odsłonięte styki (56)

Przeciążenie styków (56)

Niedopasowanie oznaczeń (57)

Nierozpoznanie przełącznika o działaniu zwarciovym (57)

Nadużywanie siły przez użytkownika (57)

Niewłaściwa ośka, niedopasowana gałka, zagubione nakrętki, zbyt duże gabaryty przełącznika (57)

8. Enkoder obrotowy (59)

Funkcja (59)

Działanie (59)

Rodzaje (60)

Impulsy a system zapadkowy (61)

Sposób montażu (61)

Wyjście (61)

Opory ruchu obrotowego (61)

Wartości (61)

Odbijanie się styków (61)

Zakłócenia poślizgowe (62)

Stosowanie (62)

Możliwe błędy (62)

Odbijanie się styków (62)

Wypalanie się styków (62)

9. Przekaznik (63)

Funkcja (63)

Działanie (64)

Rodzaje (65)

Zatrząski (65)

Polaryzacja (65)

Wyproawdzenia (65)

Przekazniki kontaktronowe (66)

Przełączniki małosygnałowe (67)

Przełączniki samochodowe (67)

Przełączniki ogólnego przeznaczenia (przemysłowe) (67)

Przełączniki czasowe (68)

Styczniki (68)

Wartości (68)

Stosowanie (69)

Możliwe błędy (70)

Nieprawidłowy układ wyprowadzeń (70)

Niewłaściwe ustawienie przy montażu (70)

Niewłaściwy typ (70)

Nieprawidłowa polaryzacja (70)

Prąd stały i przemienny (70)

Stukanie (70)

Przepięcia na cewce (71)

Powstawanie łuku elektrycznego (71)

Pola magnetyczne (71)

Czynniki środowiskowe (71)

>>wygładzanie

10. Rezystor (73)

Funkcja (73)

Działanie (74)

Rodzaje (74)

Matryca rezystorowa (75)

Wartości (77)

Tolerancja (77)

Kodowanie wartości (77)

Stabilność (80)

Materiały (80)

Stosowanie (82)

Ograniczanie prądu diody LED (82)

Ograniczanie prądów w tranzystorze (82)

Rezystory podciągające i ściągające (82)

Regulacja barwy dźwięku (82)

Układ RC (83)

Dzielnik napięcia (83)

Szeregowe połączenie rezystorów (84)

Równoległe połączenie rezystorów (84)

Możliwe błędy (84)

Ciepło (84)

Szum (85)

Indukcyjność (85)

Niedokładność (85)

Niewłaściwa wartość rezystora (85)

11. Potencjometr (87)

Funkcja (87)

Działanie (88)

Rodzaje (88)

Potencjometry liniowe i logarytmiczne (88)

Potencjometr klasyczny (89)

Potencjometr wieloobrotowy (90)

Potencjometr wielosekcyjny (91)

Potencjometr z przełącznikiem (91)

Potencjometr suwakowy (91)

Potencjometr montażowy (91)

Stosowanie (92)

Możliwe błędy (93)

Zużycie (93)

Niedopasowane gałki (93)

Zagubione nakrętki (93)

Zbyt krótka ośka (94)

Suwaki bez uchwytu (94)

Niewłaściwe wymiary potencjometru (94)

Przegrzanie (94)

Niewłaściwa charakterystyka (94)

12. Kondensator (95)

Funkcja (95)

Działanie (95)

Rodzaje (97)

Kształt (97)

Rodzaje podstawowe (99)

Dielektryki (101)

Wartości (102)

Pojemność (102)

Wartości najczęściej stosowane (102)

Stała dielektryczna (103)

Stała czasowa (103)

Łączenie kondensatorów (104)

Prąd zmienny i reaktancja pojemnościowa (104)

Szeregowa rezystancja zastępcza (ESR) (104)

Stosowanie (105)

Kondensator bocznikujący (105)

Kondensator sprzęgający (105)

Filtr górnoprzepustowy (105)

Filtr dolnoprzepustowy (106)

Kondensator wygładzający (106)

Tłumik (106)

Kondensator w roli akumulatora (108)

Możliwe błędy (108)

Niewłaściwa biegunowość (108)

Przeciążenie napięciowe (108)

Upływność (108)

Absorpcja dielektryczna (108)

Problemy typowe dla kondensatorów elektrolitycznych (108)

Ciepło (109)

Wibracje (109)

Mylna nomenklatura (109)

13. Kondensator zmienny (111)

Funkcja (111)

Działanie (111)

Rodzaje (112)

Wartości (113)

Formaty (113)

Stosowanie (113)

Możliwe błędy (115)

Brak uziemienia trymera podczas jego regulacji (115)

Nanoszenie materiału wierzchniego lub powłoki zabezpieczającej (115)

Brak ekranowania (115)

14. Cewka indukcyjna (117)

Funkcja (117)

Działanie (118)

Przepływ prądu stałego przez cewkę (119)

Rdzeń magnetyczny (120)

Siły elektromotoryczna i przeciwelektromotoryczna (120)

Biegunowości elektryczna i magnetyczna (121)

Rodzaje (122)

Rdzeń magnetyczny (122)

Rdzeń niemagnetyczny (123)

Cewka regulowana (123)

Filtr (koralik) ferrytowy (124)

Rdzeń toroidalny (124)

Żyrator (125)

Wartości (126)

Obliczanie indukcyjności (126)

Obliczanie reaktancji (127)

Obliczanie reluktancji (127)

Terminologia używana w kartach produktu (127)

Układy szeregowo i równoległe (127)

Stała czasowa (127)

Stosowanie (128)

Możliwe rdzenie (129)

Miniaturyzacja (130)

Możliwe błędy (130)

Usterki w rzeczywistych zastosowaniach (130)

Nasycenie (130)

Problemy związane z częstotliwością radiową (131)

>>przekształcanie

15. Transformator (133)

Funkcja (133)

Działanie (134)

Rdzeń (135)

Odczepy (135)

Rodzaje (136)

Kształt rdzenia (136)

Transformator zasilający (136)

Transformator wtykowy (137)

Transformator separacyjny (137)

Autotransformator (138)

Transformator regulowany (138)

Transformator audio (138)

Transformator z dzielonym karkasem (139)

Transformator do montażu powierzchniowego (139)

Wartości (139)

Stosowanie (140)

Możliwe błędy (140)

Odwrócenie wejścia i wyjścia (140)

Ryzyko porażenia z powodu wspólnej masy (140)

Przypadkowe doprowadzenie prądu stałego (140)

Przeciążenie (140)

Nieprawidłowa częstotliwość prądu przemiennego (140)

16. Zasilacz (141)

Funkcja (141)

Rodzaje (141)

Zasilacz liniowy stabilizowany (141)

Zasilacz impulsowy (142)

Zasilacz niestabilizowany (144)

Zasilacz nastawny (144)

Powielacz napięcia (144)

Forma zewnętrzna (144)

Stosowanie (145)

Możliwe błędy (145)

Porażenie prądem o wysokim napięciu (145)

Usterka kondensatora (145)

Zakłócenia (145)

Udar prądowy (145)

17. Przetwornica DC-DC (147)

Funkcja (147)

Działanie (147)

Rodzaje (148)

Przetwornica obniżająca (typu buck) (148)

Przetwornica podwyższająca (typu boost) (149)

Przetwornica typu flyback z cewką indukcyjną (149)

Przetwornica typu flyback z transformatorem (149)

Forma zewnętrzna (149)

Wartości (150)

Znamionowe napięcie wejściowe i częstotliwość znamionowa (150)

Napięcie wyjściowe (151)

Prądy wejściowy i wyjściowy (151)

Obciążeniowy współczynnik stabilizacji (151)

Sprawność (151)

Poziom tętnienia i szumu (152)

Wersja izolowana lub nieizolowana (152)

Stosowanie (152)

Możliwe błędy (153)

Zakłócenia elektryczne na wyjściu (153)

Zbyt wysoka temperatura przy braku obciążenia (153)

Niewłaściwe napięcie wyjściowe przy małym obciążeniu (153)

18. Falownik (155)

Funkcja (155)

Działanie (155)

Rodzaje (156)

Wartości (156)

Stosowanie (157)

Możliwe błędy (157)

>>regulacja

19. Stabilizator napięcia (159)

Funkcja (159)

Działanie (159)

Rodzaje (161)

Obudowy (161)

Popularne odmiany (161)

Stabilizatory regulowane (161)

Stabilizatory napięć dodatnich i ujemnych (162)

Stabilizatory liniowe LDO (162)

Stabilizatory liniowe quasi-LDO (162)

Funkcje dodatkowego pinu (163)

Wartości (163)

Stosowanie (163)

Możliwe błędy (164)

Niewystarczająca kontrola ciepła (164)

Odpowiedź przejściowa (164)

Nieprawidłowa identyfikacja komponentu (164)

Niewłaściwe rozpoznanie wyprowadzeń (165)

Spadek napięcia spowodowany rozładowaniem baterii (165)

Niedokładność dostarczanego napięcia (165)

>ELEKTROMAGNETYZM

>>wyjście liniowe

20. Elektromagnes (167)

Funkcja (167)

Działanie (168)

Rodzaje (168)

Wartości (169)

Stosowanie (169)

Możliwe błędy (170)

21. Solenoid (elektromagnes z ruchomym rdzeniem) (171)

Funkcja (171)

Działanie (172)

Rodzaje (174)

Solenoid kompaktowy (174)

Solenoid zatrzaskowy (174)

Solenoid obrotowy (174)

Solenoid klapkowy (174)

Wartości (174)

Rozmiar solenoidu a jego moc (175)

Stosowanie (175)

Możliwe błędy (175)

Ciepło (175)

Udarowy prąd przemienny (175)

Niepożądana siła elektromotoryczna (175)

Luźny trzpień (175)

>>wyjście obrotowe

22. Silnik prądu stałego (177)

Funkcja (177)

Działanie (177)

Rodzaje (179)

Konfiguracje uzwojeń wirnika (179)

Motoreduktor (179)

Silnik bezszczotkowy (181)

Siłownik liniowy (182)

Wartości (182)

Stosowanie (183)

Regulacja prędkości obrotowej (184)

Sterowanie bezpośrednie (184)

Wyłączniki krańcowe (185)

Możliwe błędy (185)

Szczotki i komutator (185)

Szum elektryczny (185)

Efekty cieplne (186)

Warunki zewnętrzne (186)

Źle dobrany wał silnika (186)

Niewłaściwe mocowanie silnika (186)

Luz kątowy (186)

Łożyska (186)

Nadmierny hałas (187)

23. Silnik prądu przemiennego (189)

Funkcja (189)

Działanie (189)

Budowa stojana (189)

Budowa wirnika (190)

Rodzaje (193)

Jednofazowy silnik indukcyjny (193)

Trójfazowy silnik indukcyjny (194)

Silnik synchroniczny (194)

Silnik reluktancyjny (194)

Napęd o zmiennej częstotliwości (195)

Silnik indukcyjny pierścieniowy (196)

Silnik uniwersalny (196)

"Pozorne" silniki prądu przemiennego (197)

Wartości (197)

Stosowanie (197)

Możliwe błędy (198)

Zbyt wczesne ponowne uruchomienie (198)

Częste wyłączanie i włączanie (198)

Zbyt niskie lub nie zrównoważone napięcie (198)

Utykanie silnika (198)

Przełączniki zabezpieczające (198)

Nadmierny moment obrotowy (198)

Uszkodzenia wewnętrzne (198)

24. Serwomechanizm (199)

Funkcja (199)

Działanie (200)

Rodzaje (201)

Wartości (202)

Stosowanie (203)

Modyfikacje konieczne do uzyskania ciągłego ruchu obrotowego (204)

Możliwe błędy (204)

Nieprawidłowe podłączenie przewodów (204)

Niedopasowanie orczyka i wałka (205)

Zbyt szybko wysyłane polecenia (205)

Wahania impulsów (205)

Przeciążenie silnika (205)

Nieprawidłowy cykl pracy (205)

Zakłócenia elektryczne (205)

25. Silnik krokowy (207)

Funkcja (207)

Działanie (207)

Reluktancyjne silniki krokowe (208)

Silniki krokowe z magnesem trwałym (209)

Bipolarne silniki krokowe (211)

Silniki unipolarne (211)

Rodzaje (212)

Silnik o wielu fazach (212)

Silnik hybrydowy (214)

Silnik z cewkami bifilarnymi (214)

Silnik o wielu fazach (214)

Sterowanie mikrokrokowe (215)

Detekcja położenia wirnika i sprzężenie zwrotne (215)

Sterowanie napięciowe (215)

Wartości (215)

Stosowanie (216)

Diody zabezpieczające (216)

Kontrola położenia (217)

Możliwe błędy (217)

Niewłaściwe okablowanie (217)

Gubienie kroków (217)

Nadmierny moment obrotowy (217)

Histereza (218)

Rezonans (218)

Kołysanie (218)

Nasycenie magnetyczne (218)

Rozmagnesowanie wirnika (218)

>PÓŁPRZEWODNIKI DYSKRETNE

>>jednozłączowe

26. Dioda (219)

Funkcja (219)

Działanie (221)

Rodzaje (222)

Obudowy (222)

Diody impulsowe (222)

Diody prostownicze (222)

Dioda Zenera (223)

Transil (dioda TVS) (223)

Dioda Schottky'ego (223)

Dioda pojemnościowa (224)

Dioda tunelowa, dioda Gunna, dioda PIN (224)

Matryca diodowa (224)

Mostek prostowniczy (224)

Wartości (224)

Stosowanie (225)

Prostowanie (225)

Tłumienie siły przeciwelektromotorycznej (227)

Wybór napięcia zasilającego (227)

Obcinanie napięcia (228)

Bramka logiczna (228)

Stabilizacja napięcia DC i tłumienie szumów (228)

Sterowanie napięciem AC i obcinanie sygnału (229)

Wykrywanie zmian napięcia (230)

Możliwe błędy (231)

Przeciążenie (231)

Odwrócona polaryzacja (231)

Niewłaściwy rodzaj diody (231)

27. Tranzystor jednozłączowy (233)

Funkcja (233)

Działanie (234)

Rodzaje (236)

Wartości (236)

Stosowanie (237)

Możliwe błędy (237)

Pomyłki terminologiczne (237)

Niewłaściwa polaryzacja (238)

Przeciążenie (238)

>>wielozłączowe

28. Tranzystor bipolarny (239)

Funkcja (239)

Działanie (239)

Wzmocnienie prądowe (242)

Terminologia (242)

Rodzaje (243)

Obudowy (244)

Rozkład wyprowadzeń (244)

Wartości (245)

Stosowanie (246)

Układ Darlingtona (246)

Wzmacniacze (248)

Przełączniki (klucze tranzystorowe) (248)

Możliwe błędy (248)

Niewłaściwe podłączenie tranzystora bipolarnego (248)

Niewłaściwe podłączenie chipu z układami Darlingtona (249)

Nieostrożne lutowanie (250)

Zbyt wysokie napięcie lub za duży prąd (250)

Zbyt duży prąd upływu (250)

29. Tranzystor polowy (FET) (251)

Funkcja (251)

Działanie (251)

JFET (251)

Działanie tranzystora JFET (253)

MOSFET-y (255)

Podłoże tranzystora MOSFET (259)

Rodzaje (260)

MESFET-y (260)

VMOSFET-y (260)

MOSFET rowkowy (Trench MOSFET) (260)

Wartości (260)

Stosowanie (260)

Wady kanału typu P (260)

Zamienność z tranzystorami bipolarnymi (261)

Przedwzmacniacz (261)

Rezystor sterowany napięciem (261)

Kompatybilność z urządzeniami cyfrowymi (261)

Możliwe błędy (261)

Elektryczność statyczna (261)

Ciepło (261)

Niewłaściwa polaryzacja (262)

Dodatek A. Symbole schematyczne (263)

Skorowidz (267)