

Podręcznik jest przeznaczony dla uczniów kształcących się w zawodzie technik elektryk. Może być on również przydatny do realizacji celów kształcenia wspólnych dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, w nowej podstawie programowej oznaczanych jako PKZ(E.a). Są to umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, monter mechatronik, monter-elektronik, elektromechanik pojazdów samochodowych, elektromechanik, elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik elektronik, technik awionik, technik mechatronik, technik elektryk, technik elektroniki i informatyki medycznej, technik pojazdów samochodowych.

Podręcznik zawiera wiadomości dotyczące zasad działania i własności podstawowych elementów i układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.

---

Errata:

Str. 2

jest: Treści podręcznika są zgodne z nową podstawą programową do kształcenia w technikum elektronicznym.  
powinno być: Treści podręcznika są zgodne z nową podstawą programową do kształcenia w technikum elektrycznym.

Str. 112

Rys. 4.4.b. Schemat prostownika pełnofalowego z wprowadzonym środkiem uzwojenia wtórnego transformatora i przebiegi napięć w jego układzie: w oznaczeniu trzeciej półfali  
jest: D3  
powinno być: D1

Str. 118

Rys.4.8.c. Przebieg napięcia wyprostowanego  
jest:  $\sqrt{(3U_{2M})}$   
powinno być:  $\sqrt{3}U_{2M}$

## **Spis treści:**

Wprowadzenie

### **Część 1. Elementy elektroniczne i układy analogowe**

#### **Rozdział 1. Wprowadzenie do elektroniki**

- 1.1. Podstawowe pojęcia elektroniki
- 1.2. Półprzewodniki samoistne i niesamoistne

#### **Rozdział 2. Elementy elektroniczne biernie i elementy półprzewodnikowe bezzłączowe**

- 2.1. Elementy rezystancyjne liniowe
  - 2.1.1. Rezystory
  - 2.1.2. Potencjometry
- 2.2. Elementy rezystancyjne nieliniowe oraz półprzewodnikowe elementy bezzłączowe
  - 2.2.1. Termistory
  - 2.2.2. Warystory
  - 2.2.3. Magnetorezystory
  - 2.2.4. Hallotrony
- 2.3. Kondensatory
- 2.4. Elementy indukcyjne
- 2.5. Filtry elektryczne

#### **Rozdział 3. Elementy półprzewodnikowe złączowe**

- 3.1. Półprzewodnikowe złącze P-N, jego własności i zastosowania
- 3.2. Złącze metal-półprzewodnik (M-P)
- 3.3. Dioda półprzewodnikowa i jej własności

- 3.4. Diody prostownicze
- 3.5. Diody stabilizacyjne (Zenera)
- 3.6. Diody pojemnościowe (warikapy)
- 3.7. Diody sygnałowe i impulsowe
- 3.8. Tranzystory bipolarne
  - 3.8.1. Zasada działania tranzystora bipolarnego
  - 3.8.2. Charakterystyki statyczne i parametry tranzystorów bipolarnych
  - 3.8.3. Wpływ temperatury na pracę tranzystora
- 3.9. Tranzystory polowe złączone
- 3.10. Tranzystory polowe MOSFET
  - 3.10.1. Tranzystory mocy VMOS, VDMOS
- 3.11. Tranzystory IGBT
- 3.12. Klucz (łącznik) tranzystorowy
- 3.13. Tyrystory
- 3.14. Triaki i inne elementy przełączające
  - 3.14.1. Triak (tyrystor symetryczny)
  - 3.14.2. Dynistor
  - 3.14.3. Diak
  - 3.14.4. Tranzystor jednozłączowy
- 3.15. Elementy optoelektroniczne
  - 3.15.1. Fotodetektory
  - 3.15.2. Półprzewodnikowe źródła promieniowania (fotoemitery)
  - 3.15.3. Transoptory

#### **Rozdział 4. Układy prostownicze**

- 4.1. Układy prostownicze jednofazowe niesterowane
  - 4.1.1. Prostownik półfalowy obciążony rezystancyjnie
  - 4.1.2. Prostownik jednofazowy pełnofalowy
  - 4.1.3. Prostownik półfalowy z obciążeniem RC
  - 4.1.4. Prostownik jednofazowy, pełnofalowy z obciążeniem RC
- 4.2. Układy prostownicze trójfazowe niesterowane
  - 4.2.1. Prostownik trójfazowy półfalowy
  - 4.2.2. Prostownik trójfazowy pełnokresowy (mostkowy)
- 4.3. Układy prostownicze sterowane jednofazowe
  - 4.3.1. Prostownik sterowany jednopulsowy
  - 4.3.2. Prostownik sterowany dwupulsowy
- 4.4. Prostowniki sterowane trójfazowe
- 4.5. Prostownik z obciążeniem RL
- 4.6. Filtry prostownicze

#### **Rozdział 5. Wzmacniacze elektroniczne**

- 5.1. Parametry i rodzaje wzmacniaczy
- 5.2. Wzmacniacz z tranzystorem bipolarnym w układzie wspólnego emitera (WE)
  - 5.2.1. Zasada działania wzmacniacza na tranzystorze bipolarnym
- 5.3. Wzmacniacz na tranzystorze polowym MOSFET
- 5.4. Wtórnik napięciowy, wtórnik emiterowy
- 5.5. Układy scalone
- 5.6. Sprzężenie zwrotne w układach elektronicznych
- 5.7. Wzmacniacze różnicowe
- 5.8. Wzmacniacze operacyjne
- 5.9. Układy z zastosowaniem wzmacniaczy operacyjnych
- 5.10. Wzmacniacze mocy niskiej częstotliwości
  - 5.10.1. Klasy pracy wzmacniaczy mocy
  - 5.10.2. Scalone wzmacniacze mocy
- 5.11. Wzmacniacze selektywne

#### **Rozdział 6. Układy zasilające prądu stałego**

- 6.1. Struktura blokowa zasilaczy

- 6.2. Parametry i charakterystyki stabilizatorów napięcia
- 6.3. Stabilizatory parametryczne napięcia stałego
- 6.4. Stabilizatory kompensacyjne napięcia stałego
  - 6.4.1. Kompensacyjne stabilizatory napięcia szeregowo i równoległe
  - 6.4.2. Zasilacze stabilizowane z zastosowaniem stabilizatorów scalonych
- 6.5. Stabilizatory natężenia prądu stałego
- 6.6. Impulsowe stabilizatory napięcia stałego
  - 6.6.1. Regulator o działaniu bezpośrednim obniżającym napięcie
  - 6.6.2. Stabilizator z podwyższaniem napięcia
  - 6.6.3. Zasilacze impulsowe

## **Rozdział 7. Generatory elektroniczne**

- 7.1. Wiadomości ogólne
- 7.2. Generatory przebiegów sinusoidalnych
  - 7.2.1. Generatory LC
  - 7.2.2. Generatory RC
  - 7.2.3. Generatory kwarcowe (piezoelektryczne)
- 7.3. Generatory przebiegów niesinusoidalnych

## **Część 2. Układy cyfrowe**

### **Rozdział 8. Wprowadzenie do techniki cyfrowej**

- 8.1. Wstęp
- 8.2. Systemy pozycyjne
- 8.3. Kody i kodowanie

### **Rozdział 9. Podstawy matematyczne**

- 9.1. Wprowadzenie
- 9.2. Algebra Boole'a

### **Rozdział 10. Podstawy techniczne**

- 10.1. Klasyfikacja układów cyfrowych
- 10.2. Sygnał cyfrowy i jego oddziaływanie na wejścia
- 10.3. Podstawowe parametry scalonych układów cyfrowych
- 10.4. Monolityczne układy scalone
  - 10.4.1. Układy TTL
  - 10.4.2. Układy CMOS
- 10.5. Obwody wejściowe i wyjściowe scalonych elementów cyfrowych TTL i CMOS
  - 10.5.1. Układy TTL
  - 10.5.2. Układy CMOS
  - 10.5.3. Nietypowe obwody wyjściowe

### **Rozdział 11. Elementy i układy kombinacyjne**

- 11.1. Funktory (bramki logiczne)
  - 11.1.1. Podstawowe pojęcia
  - 11.1.2. Bramka AND (I)
  - 11.1.3. Bramka OR (LUB)
  - 11.1.4. Bramka NOT (NIE)
  - 11.1.5. System funkcjonalnie pełny
  - 11.1.6. Bramka NAND (NIE I)
  - 11.1.7. Bramka NOR (NIE LUB)
  - 11.1.8. Bramka Ex-OR (XOR, ALBO)
  - 11.1.9. Bramka Ex-NOR (NIE ALBO)
- 11.2. Realizacja stykowa funkcji logicznych
- 11.3. Multipleksery
- 11.4. Demultipleksery

- 11.5. Konwertery kodów
- 11.6. Układy arytmetyczne
- 11.7. Pamięci półprzewodnikowe

## **Rozdział 12. Elementy i układy sekwencyjne**

- 12.1. Wprowadzenie
- 12.2. Przerzutniki asynchroniczne
- 12.3. Przerzutniki synchroniczne
- 12.4. Liczniki scalone
- 12.5. Rejestry scalone

## **Rozdział 13. Układy uzależnień czasowych**

- 13.1. Wprowadzenie
- 13.2. Scalony przerzutnik monostabilny `121
- 13.3. Scalony przerzutnik monostabilny `123

## **Rozdział 14. Projektowanie układów cyfrowych**

- 14.1. Projektowanie układów kombinacyjnych
- 14.2. Projektowanie układów sekwencyjnych

## **Rozdział 15. Transmisja sygnałów cyfrowych**

- 15.1. Wprowadzenie
- 15.2. Układy transmisji sygnałów cyfrowych

## **Rozdział 16. Technika mikroprocesorowa**

Bibliografia

### **Wojciech Głocki**

absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej. Wieleletni nauczyciel przedmiotów zawodowych w Zespole Szkół Elektronicznych w Radomiu. Autor i współautor podręczników do kształcenia w zawodzie Technik Elektronik z zakresu nauczania techniki cyfrowej.

### **Jan Kowalczyk**

ukończył technikum elektryczne, studia magisterskie na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej, studia podyplomowe nauczania matematyki. Po studiach wzbogacał wiedzę i zdobywał doświadczenie pracując jako nauczyciel akademicki w Instytucie Automatyki i Elektroniki Transportu w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Radomiu oraz w przemyśle, jako projektant, konstruktor, serwisant urządzeń i układów elektrycznych i elektronicznych. Od 1993 zatrudniony w Zespole Szkół Energetycznych w Radomiu (obecnie w ZST) jako nauczyciel elektrotechniki, elektroniki, energoelektroniki i przedmiotów z zakresu mechatroniki. Posiada duże doświadczenie dydaktyczne i praktyczne na polu elektroniki. Opracował i wykonał wiele układów oraz stanowisk do zajęć w pracowniach z zakresu elektroniki, energoelektroniki, mechatroniki. Rzeczoznawca MEN w zawodach: monter mechatronik, monter elektronik, technik elektronik, technik mechatronik. Egzaminator w zawodach monter elektronik i technik elektronik. Ekspert Fundacji Rozwoju System Edukacji. Autor 5 poradników do nauczania mechatroniki w systemie modułowym, tworzonych pod patronatem KOWEZIU.

Z recenzji dr Stanisława Szablowskiego:

*Przedstawiony do opinii podręcznik został napisany sprawnym językiem technicznym o dużej wartości merytorycznej na poziomie średniej szkoły technicznej. Publikacja jest cenną pozycją na rynku wydawniczym w obszarze elektroniki.*