

Spis treści

Przedmowa 8

1. Sygnały elektryczne 9

1.1. Klasyfikacja sygnałów 9

1.2. Wielkości charakteryzujące sygnały okresowe 12

1.3. Sygnał wykładniczy 14

1.4. Sygnał sinusoidalny 15

1.5. Sygnał jednostkowy i impulsowy 17

2. Elementy obwodów elektrycznych 19

2.1. Pojęcia podstawowe 19

2.1.1. Dwójnik, czwórnik, wielowrotnik 19

2.1.2. Liniowość i stacjonarność 21

2.1.3. Moc dwójnika i wielowrotnika 21

2.1.4. Pasywność i aktywność 22

2.2. Podstawowe dwójniki 23

2.2.1. Źródła niezależne 23

2.2.2. Rezystor 24

2.2.3. Kondensator 26

2.2.4. Cewka indukcyjna 27

2.3. Podstawowe czwórniki 29

2.3.1. Źródła sterowane 29

2.3.2. Cewki sprzężone magnetycznie (indukcyjność wzajemna) 29

2.3.3. Transformator idealny 35

3. Prawa i metody analizy obwodów elektrycznych 37

3.1. Elementy topologii obwodów 37

3.1.1. Graf i pojęcia z nim związane 37

3.1.2. Macierze strukturalne 40

3.2. Prawa Kirchhoffa i zasada Tellegena 45

3.2.1. Prawa Kirchhoffa 45

3.2.2. Potencjały węzłowe i prądy oczkowe 47

3.2.3. Równania gałęziowe 49

3.2.4. Zasada Tellegena 51

3.3. Metody formułowania równań opisujących obwody 51

3.3.1. Ogólna charakterystyka metod 51

3.3.2. Metoda prądów i napięć gałęziowych 52

3.4. Własności obwodów liniowych 54

3.4.1. Zasada superpozycji 54

3.4.2. Twierdzenie Thevenina 55

3.4.3. Twierdzenie Nortona 57

3.4.4. Twierdzenie o kompensacji 58

3.4.5. Twierdzenie o włączaniu dodatkowych źródeł 58

3.4.6. Twierdzenie o wzajemności 59

3.4.7. Układy dualne 60

4. Obwody prądu stałego 62

4.1. Metoda potencjałów węzłowych i metoda prądów oczkowych 62

4.1.1. Metoda potencjałów węzłowych w zastosowaniu do obwodów liniowych prądu stałego 62

4.1.2. Metoda prądów oczkowych 76

5. Obwody prądu sinusoidalnego 79

5.1. Obwody jednofazowe 79

5.1.1. Stan ustalony i nieustalony 79

5.1.2. Metoda liczb zespolonych 80

5.1.3. Immitancje dwójników, wykresy wektorowe 82

5.1.4. Moc w obwodzie prądu sinusoidalnego 94

5.1.5. Metody analizy prądu sinusoidalnego 97

5.2. Obwody trójfazowe 99

5.2.1. Pojęcia podstawowe 99

5.2.2. Źródła trójfazowe 100

5.2.3. Obliczanie obwodów trójfazowych 104

5.2.4. Moc w układach trójfazowych 113

5.2.5. Składowe symetryczne 120

6. Obwody prądu okresowego 129

6.1. Wprowadzenie 129

6.2. Analiza liniowych, jednofazowych obwodów prądu okresowego 130

6.3. Moc w obwodach prądu okresowego 134

6.4. Wyższe harmoniczne w obwodach trójfazowych 136

7. Stany nieustalone 145

7.1. Stan ustalony i stan nieustalony 145

7.2. Zmienne stanu – rząd obwodu 146

7.3. Zasady komutacji 146

7.4. Metody analizy stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych 149

7.4.1. Metoda klasyczna analizy stanów nieustalonych 149

7.4.2. Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych 165

7.4.3. Metoda zmiennych stanu analizy stanów nieustalonych 182

8. Czwórniki 187

8.1. Pojęcia podstawowe dotyczące czwórników 188

8.2. Równania czwórnika 189

8.3. Warunki symetrii i odwracalności 191

8.4. Stany pracy czwórnika 192

8.5. Impedancja wejściowa czwórnika	195
8.6. Impedancja charakterystyczna czwórnika symetrycznego	196
8.7. Współczynnik tłumienia, współczynnik fazowy, współczynnik przenoszenia czwórnika symetrycznego	198
8.8. Schematy zastępcze czwórników pasywnych	199
8.9. Połączenia czwórników	200
9. Czwórniki aktywne	203
9.1. Wzmacniacz operacyjny i jego podstawowe parametry	203
9.2. Źródła sterowane	207
9.3. Układ różniczkujący	212
9.4. Układ całkujący	214
9.5. Układ przesuwnika fazy	215
Literatura	217