

Spis treści

Przedmowa 7

1. Wiadomości wstępne 9

- 1.1. Istota zagadnienia stabilności układów elektroenergetycznych 9
- 1.2. Klasyfikacja przebiegów elektromechanicznych w stanach nieustalonych i ich charakter 13
- 1.3. Metody badania stabilności układów elektroenergetycznych 15

2. Równania podstawowe stanów pracy układów elektroenergetycznych. Metoda równych pól badania ruchu wirnika generatora w stanach nieustalonych 21

- 2.1. Ogólne równania ruchu wirnika maszyny synchronicznej pracującej równolegle z innymi maszynami synchronicznymi 21
- 2.2. Równanie różniczkowe elektrochemicznego stanu nieustalonego 26
- 2.3. Równanie różniczkowe i parametry elektromagnetycznego stanu nieustalonego w obwodzie wzbudzenia maszyny synchronicznej 35
 - 2.3.1. Parametry podstawowe charakteryzujące maszynę synchroniczną 35
 - 2.3.2. Równanie różniczkowe maszyny 42
- 2.4. Równania mocy generowanej 47
 - 2.4.1. Równania mocy synchronicznej, charakterystyki kątowe mocy. Admittancje własne i wzajemne 47
 - 2.4.2. Równania mocy asynchronicznej. Moc tłumiąca kołysania wirnika 87
- 2.5. Metoda równych pól 91

3. Charakterystyki odbiorów energii elektrycznej. Efekt regulacyjny odbiorów. Warunki pracy stabilnej silników asynchronicznych 99

- 3.1. Odbiór uogólniony. Pojęcie charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz efektu regulacyjnego odbioru 99
- 3.2. Charakterystyki napięciowe i częstotliwościowe typowych odbiorników energii elektrycznej. Warunki pracy stabilnej silników asynchronicznych 104

- 3.3. Charakterystyki napięciowe i częstotliwościowe oraz efekty regulacyjne odbiorów uogólnionych 125
- 4. Upraszczanie schematów układów elektroenergetycznych. Wyznaczanie impedancji lub admitancji własnych i wzajemnych 135**
- 4.1. Redukcja liczby maszyn synchronicznych i odbiorów 135
- 4.2. Wyznaczanie impedancji lub admitancji własnych i wzajemnych 144
- 4.2.1. Metoda przekształcania schematu układu 144
- 4.2.2. Metoda rozptywu prądu jednostkowego 155
- 5. Stabilność statyczna (lokalna) 159**
- 5.1. Pojęcie stabilności statycznej i zasady ogólne jej badania 159
- 5.2. Istota metody opartej na analizie stanów nieustalonych (metoda małych odchyleń) 163
- 5.3. Badanie stabilności metodą analizy stanów nieustalonych elektromechanicznych z pominięciem zjawisk elektromagnetycznych 167
- 5.3.1. Badanie układów prostych (jedno- i dwumaszynowych) 167
- 5.3.2. Badanie układów złożonych (wielomaszynowych) 179
- 5.4. Badanie stabilności metodą analizy stanów nieustalonych elektromechanicznych i elektromagnetycznych 183
- 5.4.1. Charakterystyka ogólna systemów regulacji wzbudzenia generatorów synchronicznych 183
- 5.4.2. Stabilność naturalna i stabilność sztuczna. Wpływ systemu regulacji na warunki stabilności układu 184
- 5.4.3. Sposób uwzględnienia systemu regulacji wzbudzenia generatorów elektromagnetycznych 197
- 5.4.4. Badanie uproszczone układu prostego (jednomaszynowego) i wnioski wynikające z tego badania 203
- 5.4.5. Badanie układu dowolnego (ogólnie wielomaszynowego) 219
- 5.5. Obszar stabilności układu elektroenergetycznego 241
- 5.5.1. Pojęcie obszaru stabilności układu elektroenergetycznego i granice określające ten obszar 241
- 5.5.2. Wyznaczanie granicy obszaru stabilności układu elektroenergetycznego przy dwu zmiennych parametrach tego układu 244
- 5.5.3. Wyznaczanie granicy obszaru stabilności układu elektroenergetycznego przy liczbie zmiennych parametrów większych niż dwa 246
- 5.6. Badanie uproszczone stabilności według kryteriów praktycznych 249
- 5.6.1. Kryteria praktyczne i zakres ich stosowania 249
- 5.6.2. Badanie stabilności według kryterium mocy synchronizującej $\frac{dP}{d\delta}$ 252
- 5.6.3. Badanie stabilności według kryterium $\frac{dQ}{dU}$ 267
- 5.7. Zapas stabilności statycznej 276
- Literatura 279