

Podstawy Cyfrowej Automatyki Elektroenergetycznej - Wykaz zagadnień

1. Zabezpieczenia elektroenergetyczne – wymagania i standardy operacyjne, zalety zabezpieczeń cyfrowych
2. Analiza pracy systemu el.-en. – próby zwarciove a modelowanie
3. Struktura sprzętowa cyfrowego zabezpieczenia elektroenergetycznego
4. Dyskretyzacja sygnałów analogowych, twierdzenie o próbkowaniu
5. Widmo sygnału próbkowanego, interpretacja, warunek odtwarzalności sygnału ciągłego
6. Rola filtrów analogowych, dobór częstotliwości odcięcia, standardowe aproksymacje, rząd filtru a kształt charakterystyki widmowej i odpowiedzi skokowej
7. Projektowanie filtrów analogowych innych niż DP, transformacje częstotliwościowe
8. Próbkowanie, pamięć analogowa i multiplekser
9. Przetwarzanie A/C, parametry przetwornika, rozdzielczość, długość słowa a dopuszczalny względny błąd przetwarzania
10. Weryfikacja, eliminacja błędów grubych, metody kodowania sygnału w celu tworzenia „stref zabronionych”
11. Filtracja cyfrowa, wymagania, cel filtracji, rodzaje filtrów cyfrowych
12. Filtry NOI, transmitancja, równanie różnicowe, widmo filtru
13. Projektowanie filtrów NOI – metoda przekształcenia transmitancji znanego wzorca analogowego, metoda inwariancji odpowiedzi impulsowej, metoda próbkowania zadanej charakterystyki widmowej
14. Filtry wygładzające – rodzaje, rola, zastosowanie
15. Filtry SOI – równanie różnicowe, typowe okna filtrów
16. Filtry Walska – okna, równania, charakterystyki widmowe
17. Filtry sinus/cosinus – funkcje wagi, równania, charakterystyki widmowe
18. Ortogonalność, metody uzyskiwania składowych ortogonalnych
19. Filtry SOI o parzystych i nieparzystych oknach pomiarowych, dowód ortogonalności
20. Filtry pełnokresowe i półokresowe – wady, zalety, różnice
21. Korelacja cyfrowa – równania podstawowe, wersja nierekursywna i rekursywna, interpretacja wyniku korelacji
22. Ortogonalizacja przez pojedyncze i podwójne opóźnienie – równania, charakterystyki
23. Algorytmy pomiaru amplitudy oparte na uśrednianiu – uśrednianie wartości bezwzględnych, uśrednianie kwadratów próbek
24. Algorytmy pomiaru amplitudy z wykorzystaniem składowych ortogonalnych – bez opóźnienia i z opóźnieniem
25. Pomiar składowych mocy – wykorzystanie składowych ortogonalnych, pomiar przez uśrednianie
26. Pomiar składowych impedancji – rodziny algorytmów, równania
27. Określenie impedancji na podstawie równania różniczkowego pętli zwarciovej
28. Pomiar częstotliwości – wymagania, najważniejsze metody pomiaru
29. Pomiar częstotliwości przez zliczanie impulsów bez i z poprawką, zalety i wady, błędy metody
30. Pomiar częstotliwości przez korelację z funkcjami sinus/cosinus
31. Pomiar odchyłki częstotliwości z zastosowaniem filtru Walska 0-go rzędu
32. Pomiar częstotliwości z zastosowaniem składowych ortogonalnych
33. Pomiar składowych symetrycznych – równania ogólne, pomiar przez opóźnienie, algorytmy z wykorzystaniem składowych ortogonalnych sygnałów fazowych
34. Struktura logiczna zabezpieczenia – realizowane funkcje (na przykładzie zabezpieczenia odległościowego)
35. Podejmowanie decyzji w zabezpieczeniu cyfrowym – decyzja przy pojedynczym kryterium, decyzje wielokryterialne, podejście klasyczne i nowe narzędzia
36. Statystyczne podejmowanie decyzji – interpretacja, test ilorazu wiarygodności
37. Problemy współczesnych zabezpieczeń – kryteria, kompromis szybkość-dokładność, dylemat szybkość-czułość, nowe elementy w sieciach el.-en.
38. Możliwości poprawy działania zabezpieczeń, metody i techniki inteligentne
39. Adaptacja – definicja, cel, rodzaje adaptacji, obszary adaptacji w zabezpieczeniu
40. Adaptacyjne algorytmy pomiarowe, adaptacja bloku decyzyjnego zabezpieczenia
41. Techniki inteligentne – SSN, UR, SE, zalety i wady, zastosowania
42. Sztuczne sieci neuronowe – neuron, architektury SSN, algorytmy uczenia
43. SSN – problemy projektowania, przeuczenie a uogólnienie wiedzy
44. Genetyczna optymalizacja SSN – schemat, operacje genetyczne, interpretacja
45. Układy rozmyte – rozmyty sygnał, rozmyta nastawa, porównanie rozmyte
46. UR – podejmowanie decyzji wielokryterialnej
47. Systemy ekspertowe – idea, składniki SE, mechanizmy wnioskowania
48. Zintegrowane systemy sterowania i zabezpieczeń – podstawy, technologia agentowa, wykorzystanie internetu