

**Zestaw zagadnień na inżynierski egzamin dyplomowy  
Kierunek Automatyka Przemysłowa, moduł Automatyka i Sterowanie w Elektroenergetyce -  
studia I stopnia rozpoczynające się 01.10.2019 r.**

1. Analiza obwodów elektrycznych zawierających elementy R, L, C:
  - a. Metody rozwiązywania obwodów w stanie ustalonym.
  - b. Zjawisko rezonansu szeregowego i równoległego; warunki wystąpienia rezonansu.
  - c. Analiza stanu przejściowego dla szeregowego obwodu RL, RC, RLC zasilanych napięciem stałym.
  - d. Analiza stanu przejściowego dla szeregowego obwodu RL, RC, RLC zasilanych napięciem sinusoidalnym.
  - e. Wykorzystanie twierdzenia Thevenina lub Nortona w rozwiązywaniu obwodów w stanie ustalonym i przejściowym.
  
2. Elementy i układy elektroniczne:
  - a. Czwórniki aktywne: rodzaje przetwarzanych sygnałów, parametry robocze i ich znaczenie.
  - b. Tranzystory: zasada działania, rodzaje oraz oznaczenia, podstawowe układy wzmacniaczy tranzystorowych, zastosowania.
  - c. Wzmacniacz operacyjny: parametry wzmacniacza idealnego i rzeczywistego, wybrane układy pracy wzmacniaczy operacyjnych (liniowe i nieliniowe).
  - d. Elementy techniki cyfrowej: układy kombinacyjne i sekwencyjne, wybrane przykłady układów, opis ich działania oraz zastosowania.
  
3. Podstawy metrologii:
  - a. Niepewność typu A i B – definicje, przykłady zastosowań.
  - b. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych: napięcie i natężenie prądu. Aparatura pomiarowa analogowa i cyfrowa.
  - c. Pomiary bezpośrednie i pośrednie (metoda techniczna) rezystancji.
  - d. Pomiary mocy czynnej i biernej dla odbiorników trójfazowych.
  
4. Pomiary przemysłowe:
  - a. Metody pomiaru temperatury powierzchni i wnętrza ciał stałych - błędy metody stykowej, minimalizacja błędów.
  - b. Pomiary temperatury gazów i cieczy
  - c. Pomiary przepływów masowych i objętościowych gazów i cieczy.
  - d. Pomiary pirometryczne, rodzaje pirometrów, zastosowania.
  - e. Pomiary momentu mechanicznego na wirującym wale - metody tensometryczne, metoda tachometryczna, metody elektrooptyczne
  
5. Podstawy automatyki:
  - a. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych ciągłych członów regulacji automatycznej.
  - b. Stabilność ciągłych układów regulacji automatycznej: definicje, stosowane kryteria stabilności.
  - c. Stabilność dyskretnych układów regulacji automatycznej: definicje, stosowane kryteria stabilności.
  - d. Korekcja układów regulacji automatycznej: korektory szeregowo, regulatory PID.

- e. Układy nieliniowe: podstawowe charakterystyki, metoda płaszczyzny fazowej.
  - f. Metoda funkcji opisującej w badaniu stabilności układów nieliniowych.
6. Maszyny elektryczne:
- a. Transformatory: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe, warunki pracy równoległej.
  - b. Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe.
  - c. Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe.
  - d. Maszyny prądu stałego: budowa, zasada działania, charakterystyki ruchowe.
7. Napęd elektryczny:
- a. Wpływ rodzaju połączenia mechanicznego silnika napędowego z maszyną roboczą na postać równania ruchu.
  - b. Metody regulacji prędkości obrotowej silników prądu stałego.
  - c. Sterowanie częstotliwościowe prędkością obrotową silnika indukcyjnego (zasada, charakterystyki regulacyjne i mechaniczne, struktura regulacji).
  - d. Układ kaskady stałego momentu dla silnika pierścieniowego (zasada regulacji prędkości obrotowej, struktura regulacji, charakterystyki regulacyjne i mechaniczne).
8. Energoelektronika:
- a. Prostowniki sterowane – podstawowe układy i zastosowania.
  - b. Przekształtniki impulsowe prądu stałego DC-DC – układy (przekształtniki obniżające i podwyższające napięcie) i zastosowania.
  - c. Falowniki napięcia z modulacją szerokości impulsów - MSI (PWM): ogólna zasada, układy, podstawowe przebiegi i zastosowania.
  - d. Oddziaływanie przekształtników energoelektronicznych na sieć zasilającą i na odbiorniki do nich podłączone; układy do poprawy jakości energii elektrycznej.
9. Technika mikroprocesorowa:
- a. Mikroprocesor, mikrokomputer, mikrokontroler – budowa, różnice i przeznaczenie.
  - b. Programowanie mikrokontrolerów - języki programowania i środowiska programowe.
  - c. Zasada działania i zastosowanie układów czasowo-licznikowych w mikrokontrolerach.
  - d. Zasada działania systemu przerwań i układu Watchdog w mikrokontrolerach.
10. Sterowniki programowalne:
- a. Budowa i zasada działania sterowników programowalnych.
  - b. Języki programowania sterowników PLC.
  - c. Zastosowanie sterowników PLC w automatyce procesów przemysłowych.
  - d. Podstawowe prawa de Morgana, możliwości wykorzystania automatów Mealy'ego i Moore'a.
11. Napędy robotów i obrabiarek:
- a. Charakterystyka obrabiarek sterowanych numerycznie (NC) – idea sterowania numerycznego, rodzaje układów sterowania, wymagania stawiane serwonapędowi obrabiarek NC.
  - b. Roboty przemysłowe - definicje, klasyfikacja, struktura układu sterowania, metody programowania, wymagania stawiane napędowi robotów.
  - c. Charakterystyka napędów elektrycznych stosowanych w robotach i obrabiarkach – wymagania, serwonapędy prądu stałego i przemiennego, podstawowe struktury sterowania serwonapędów.
  - d. Synteza układu regulacji położenia w serwonapędach: sposób doboru regulatora położenia, podstawowe struktury regulacji położenia.

12. Czujniki i przetworniki:
  - a. Budowa, zasada działania i charakterystyki czujników termometrycznych
  - b. Budowa, zasada działania i charakterystyki czujników zbliżeniowych
  - c. Podstawowe bloki przetworników pomiarowych
  - d. Przetworniki pomiarowe – przetworniki temperatury, napięć i prądów – omówić wybrany rodzaj przetworników
13. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów:
  - a. Zasady przetwarzania A/C.
  - b. Twierdzenie o próbkowaniu i jego interpretacja.
  - c. Widmo sygnału dyskretnego a widmo ciągłe.
14. Sterowanie i regulacja w elektroenergetyce:
  - a. Zasady regulacji mocy czynnej i biernej w elektrowni.
  - b. Pierwotna i wtórna regulacja napięcia w systemie elektroenergetycznym.
  - c. Grupowa i centralna regulacja mocy czynnej i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym.
  - d. Zasady regulacji mocy czynnej i biernej w źródłach generacji rozproszonej.
15. Przekształtniki statyczne w elektroenergetyce:
  - a. Struktura układów przekształtnikowych w systemach HVDC.
  - b. Budowa i funkcje filtrów aktywnych w sieciach elektroenergetycznych.
  - c. Sposoby ograniczania wpływu negatywnego oddziaływania przekształtników na układy automatyki.
  - d. Systemy podtrzymania zasilania w układach automatyki elektroenergetycznej.
16. Metody podejmowania decyzji:
  - a. Wielokryterialne metody podejmowania decyzji.
  - b. Metody reprezentacji niepewności w podejmowaniu decyzji.
  - c. Inteligentne metody podejmowania decyzji.
  - d. Podejmowanie decyzji w układach automatyki elektroenergetycznej.
17. Sterowanie rozproszone w elektroenergetyce:
  - a. Struktura i zadania rozległego systemu pomiarowego WAMS.
  - b. Synchroniczny pomiar wektorów napięcia i prądu w systemach generacji rozproszonej.
  - c. Zasady stosowania pomiarów synchronicznych do analizy stabilności systemu elektroenergetycznego.
  - d. Komunikacja w rozproszonych systemach sterowania w elektroenergetyce.