

## **Kierunek Elektrotechnika – studia II stopnia**

### Specjalność Elektroenergetyka

## Zestaw zagadnień na magisterski egzamin dyplomowy

1. Wybrane zagadnienia teorii obwodów:
  - a. Zastosowanie grafów przepływowych i schematów blokowych do analizy obwodów,
  - b. Obwody nieliniowe na przykładzie obwodu z łukiem elektrycznym i obwodów z rdzeniem ferromagnetycznym – Zagadnienia stabilności i rezonansu,
  - c. Opis układu cyfrowego za pomocą równania różnicowego - transmitancja układu cyfrowego,
  - d. Splot dyskretny oraz odpowiedź układu cyfrowego na dowolne wymuszenie.
2. Metody numeryczne w technice:
  - a. Definicje algorytmów numerycznych: źle uwarunkowanych, poprawnych oraz stabilnych,
  - b. Podstawowe metody rozwiązywania równań nieliniowych,
  - c. Zasady analizy danych podczas interpolacji, aproksymacji oraz ekstrapolacji,
  - d. Zastosowanie metod siatkowych do rozwiązywania równań różniczkowych.
3. Pomiary wielkości nieelektrycznych:
  - a. Metody stykowe pomiaru temperatury - błędy metod,
  - b. Pomiary tensometryczne - pomiar momentu skręcającego na wale,
  - c. Pomiary natężenia przepływu,
  - d. Pomiary zawartości tlenu.
4. Elektromechaniczne systemy napędowe:
  - a. Wpływ momentu bezwładności i mechanicznego momentu oporowego na przebiegi procesów przejściowych w układach napędowych z silnikami indukcyjnymi,
  - b. Wpływ parametrów elektromagnetycznych stojana i wirnika silnika na przebiegi procesów przejściowych w układach napędowych z silnikami indukcyjnymi,
  - c. Wpływ mocy silnika indukcyjnego na przebiegi procesów przejściowych,
  - d. Wpływ pola niestłumionego wirnika na przebiegi elektromagnetycznych procesów przejściowych w układzie napędowym z silnikiem indukcyjnym.
5. Zakłócenia w układach elektroenergetycznych:
  - a. Przepięcia - charakterystyka przepięć, ograniczniki przepięć,
  - b. Ochrona odgromowa w liniach i stacjach elektroenergetycznych,
  - c. Zapady napięcia i przerwy w zasilaniu- przyczyny, skutki i sposoby ochrony,
  - d. Zjawiska prądowe i napięciowe towarzyszące zwarciom doziemnym w sieciach rozdzielczych średniego napięcia.
6. Sterowanie i regulacja w elektroenergetyce:

- a. System elektroenergetyczny jako obiekt sterowania. Struktura krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE),
- b. Regulacja turbiny w stanach ustalonych i nieustalonych,
- c. Regulacja generatora synchronicznego w stanach ustalonych i nieustalonych,
- d. Regulacja transformatora pod obciążeniem,
- e. Układy regulacji napięcia w elektrowni ARNE (Automatyczna Regulacja Napięcia w Elektrowni) i w stacji ARST (Automatyczna Regulacja Stacji Transformatorowej).

7. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa:

- a. Charakterystyka zjawisk zachodzących w systemie elektro-energetycznym zachodzących po zakłóceniu bilansu mocy czynnej generowanej i odbieranej, występujące zagrożenia,
- b. Urządzenia automatyki odciążającej i dzielącej - kryteria działania, rozwiązania, zasady nastawień,
- c. Urządzenia automatyki Samoczynnego Załączania Rezerwy (SZR) - kryteria działania, zasady rozwiązania i nastawień,
- d. Urządzenia Automatyki Samoczynnego Ponownego Załączania (SPZ) - zakłócenia o charakterze przemijającym, SPZ a równowaga pracy systemów, kryteria działania, zasady rozwiązania i nastawień.

8. Układy cyfrowej automatyki zabezpieczeniowej:

- a. Struktura i opis poszczególnych elementów układu cyfrowej automatyki zabezpieczeniowej,
- b. Dobór częstotliwości próbkowania, celowość stosowania filtrów analogowych anty-aliasingowych i ich dobór,
- c. Filtry cyfrowe - klasyfikacja, charakterystyki, projektowanie filtrów,
- d. Cyfrowe algorytmy pomiarowe bazujące na składowych ortogonalnych.

9. Stacje elektroenergetyczne:

- a. Układy pól w stacjach,
- b. Podstawowe układy stacji,
- c. Rozwiązania konstrukcyjne stacji,
- d. Środki prowadzenia ruchu w stacjach,
- e. Dobór urządzeń w stacjach.

10. Praca systemów elektroenergetycznych:

- a. Podział i charakterystyka stanów pracy systemu elektroenergetycznego,
- b. Układy regulacji systemowej częstotliwości i mocy czynnej, układy regulacji pierwotnej i wtórnej,
- c. Stabilność lokalna generatora pracującego w systemie,
- d. Stabilność lokalna - napięciowa odbiorów, typy odbiorów, kryteria stabilności.

11. Optoelektronika:

- a. Przesył sygnałów w światłowodach - zasady i problemy, sposoby ograniczania wpływu tłumienności i dyspersji,
- b. Elementy aktywne i pasywne toru światłowodowego,
- c. Pomiar podstawowych parametrów światłowodów,
- d. Zjawiska optyczne wykorzystywane w czujnikach światłowodowych.

12. Nowoczesne technologie w przesyłach i rozdzielaniu energii elektrycznej:

- a. Układy FACTS (Flexible AC Transmission Systems) w sieciach przesyłowych i rozdzielczych - ogólna koncepcja, rozwój układów, rozwiązywane problemy,
- b. Układy UPFC (Unified Power Flow Controller) - zasada działania, konfiguracje, właściwości, zastosowania,
- c. Wstawki prądu stałego w systemie elektroenergetycznym,
- d. Problematyka jakości energii elektrycznej i niezawodności zasilania.

13. Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce:

- a. Model matematyczny wielofazowej linii elektroenergetycznej o stałych skupionych i rozłożonych, zależność parametrów linii od częstotliwości,
- b. Modelowanie transformatorów trójfazowych,
- c. Modelowanie generatorów i silników elektrycznych,
- d. Modelowanie obwodów wejściowych układów automatyki, odwzorowanie algorytmów pomiarowych i decyzyjnych.

14. Elektroenergetyka zakładów przemysłowych:

- a. Zakłady przemysłowe jako odbiorcy energii elektrycznej, zasady prowadzenia gospodarki energetycznej w przemyśle,
- b. Wykresy obciążeń elektrycznych, metody wyznaczania przewidywanych obciążeń elektrycznych,
- c. Jakość energii elektrycznej, wpływ różnych czynników (odchylenia i wahania napięcia, niesymetria, stany niesinusoidalne, zmiana częstotliwości) na pracę odbiorników energii elektrycznej,
- d. Regulacja napięcia w elektroenergetycznych sieciach przemysłowych,
- e. Gospodarka mocą bierną.

15. Zarządzanie w elektroenergetyce:

- a. Struktura sektora elektroenergetycznego - składniki, zmiany struktury w warunkach konkurencji,
- b. Modele rynków energii elektrycznej,
- c. Regulacja sektora elektroenergetycznego,
- d. Kierowanie systemem elektroenergetycznym, rola niezależnego operatora. Planowanie w warunkach konkurencji, IRP (Integrated Resource Planning), DSM (Demand Side Management).