

# **Elektronika i Telekomunikacja (wrzesień 2025)**

## **Elementy Elektroniczne oraz Analogowe Układy Elektroniczne**

### **1. Analiza obwodów.**

- 1.1. Prawa Kirchhoffa i metody analizy (węzłowa, oczkowa).
- 1.2. Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania stanów nieustalonych  
Transmitancja, wykresy Bodego Aproksymacja nieliniowych charakterystyk w pobliżu punktu pracy.
- 1.3. Model małosygnalowy elementu aktywnego..
- 1.4. Zasada superpozycji w analizie układów.
- 1.5. Równoważność opisu obwodów w dziedzinie czasu, częstotliwości i Laplace'a.

### **2. Symulacja układów analogowych.**

- 2.1. Ogólna zasada działania symulatora (np. Spice), rodzaje analiz i zakres ich stosowalności.
- 2.2. Od czego zależy wiarygodność rezultatów symulacji?
- 2.3. Jakie zjawiska/problemy występujące w realnych układach są trudne/niemożliwe do wiarygodnej symulacji?

### **3. Pomiary w układach elektronicznych.**

- 3.1. Podstawowe zasady budowy i działania elektronicznych przyrządów pomiarowych, wykorzystanie multimetru i oscylometru cyfrowego w pomiarach układów elektronicznych.
- 3.2. Wpływ ograniczeń przyrządów pomiarowych na wykonywane pomiary (np.: skończone rezystancje wewnętrzne, ograniczenie pasma, efekt aliasingu).
- 3.3. Błędy i niepewność w pomiarach, sposoby szacowania niepewności.

### **4. Dioda półprzewodnikowa.**

- 4.1. Budowa złącza pn - materiały (półprzewodniki domieszkowane).
- 4.2. Przepływ prądu przez złącze pn dla polaryzacji przewodzącej i zaporowej.
- 4.3. Parametry i ch-ki diod: prostowniczej, stabilizacyjnej, LED itd.
- 4.4. Wpływ temperatury.

### **5. Tranzystor bipolarny i unipolarny.**

- 5.1. Budowa, zasada działania, konfiguracja pracy, właściwości.
- 5.2. Tranzystor aktywny, tranzystor jako klucz.
- 5.3. Parametry i charakterystyki.
- 5.4. Modele i parametry wielkosygnalowe.
- 5.5. Modele i parametry małosygnalowe.
- 5.6. Wpływ temperatury, metody kompensacji skutków zmian temperatury w układach elektronicznych, pojęcie rezystancji termicznej.

### **6. Układy RC i ich rola w obwodach elektronicznych.**

- 6.1. Układ podstawowy i złożony RC (jeden kondensator, więcej niż 1 rezistor) oraz jego odpowiedź na skok jednostkowy.
- 6.2. Przykłady zastosowań układów RC o charakterze różniczkującym i całkującym.
- 6.3. Określanie stałej czasowej złożonych układów RC oraz częstotliwości granicznych w dziedzinie AC.

**7. Wzmacniacze różnicowe.**

- 7.1. Cel i obszar zastosowań, proste schematy.
- 7.2. Wzmacniacz różnicowy z obciążeniem aktywnym lustrem prądowym.
- 7.3. sygnał sumacyjny i różnicowy, czynniki poprawiające CMRR wzmacniacza różnicowego.

**8. Wzmacniacze operacyjne.**

- 8.1. Parametry wzmacniaczy operacyjnych.
- 8.2. Definicje i modelowanie „nieidealności” wzmacniacza, np. napięcia niezrównoważenia, prądów polaryzacji, szumów itd.
- 8.3. Typowe układy aplikacyjne wzm. Operacyjnych.
- 8.4. Pojęcie pola wzmacnienia (GBW).

**9. Sprzężenie zwrotne w układach i systemach elektronicznych.**

- 9.1. Cel stosowania sprzężenie, kiedy stosuje się ujemne, a kiedy dodatnie sprzężenie zwrotne?
- 9.2. Problem stabilności układów ze sprzężeniem, kryteria stabilności.

**10. Pętla synchronizacji fazowej PLL.**

- 10.1. Schemat blokowy i zasada działania.
- 10.2. Powielanie/dzielenie częstotliwości w PLL.
- 10.3. Różne rozwiązania układu komparatora fazy.
- 10.4. Zakres chwytania i zakres śledzenia pętli.

**11. Regulatory napięcia (liniowy i nieliniowy).**

- 11.1. Budowa i zasada działania prostych regulatorów z diodą Zenera oraz z elementem aktywnym (tranzystor, wzmacniacz operacyjny).
- 11.2. Kluczowe parametry: napięcie odniesienia, wzmacnienie pętli, tężnienia, sprawność i stabilność temperaturowa.
- 11.3. Zasada działania regulatorów typu buck, boost, buck-boost – przełączanie energii w elementach indukcyjnych.
- 11.4. Znaczenie modulacji PWM, filtracji LC oraz parametrów takich jak sprawność, tężnienia i zakres regulacji.
- 11.5. Znaczenie kompensacji częstotliwościowej dla stabilności układu regulacji.