

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 małosygnałowy 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/nieemożliwe do wiarygodnej symulacji?

3. Pomiary w układach elektronicznych.

- 3.1. Podstawowe zasady budowy i działania elektronicznych przyrządów pomiarowych, wykorzystanie multimetru i oscyloskopu 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 wielkosygnałowe.
- 5.5. Modele i parametry małosygnałowe.
- 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 rezystor) 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 wzmocnienia (GBW).

9. Sprzężenie zwrotne w układach i systemach elektronicznych.

- 9.1. Cel stosowania sprzężenia, 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, wzmocnienie pętli, tętnienia, 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, tętnienia i zakres regulacji.
- 11.5. Znaczenie kompensacji częstotliwościowej dla stabilności układu regulacji.