

Główne tematy i zagadnienia poruszane na wykładzie

UKŁADY ELEKTRONICZNE I

(można je traktować jako pytania teoretycznej części wykładu)

Podstawowe elementy elektroniczne (wykład 1)

1. Podstawowe parametry elementów pasywnych i ich cechy charakterystyczne (Modele zastępcze; rząd wielkości elementów pasywnych).
2. Modele diody (projektowanie układów diodowych):
 - ⇒ Shockley'a, SPICE,
 - ⇒ małosygnałowy,
 - ⇒ odcinkowo-liniowy,
 - ⇒ stałego napięcia,
 - ⇒ idealny.
3. Model pojemności pasożytniczych diod (pojemność dyfuzyjna i złączowa).
4. Podstawowe parametry diody (typowe dane katalogowe i typowe zakresy wartości).
5. Zmiany parametrów diody z temperaturą.
6. Główne różnice pomiędzy typami diod (Shottky, prostownicza, przełączająca itp.).
7. Niektóre diody specjalne i ich parametry (Zenera, pojemnościowa, tunelowa, wsteczna, LED, fotodiody, fotoogniwo).
8. Transformator (parametry, rodzaje, schemat zastępczy pełny i uproszczony).
9. Główne rodzaje prostowników (schematy i zasada działania).

Prostowniki – zasilacze niestabilizowane (wykład 2)

1. Praca prostownika z obciążeniem rezystancyjnym.
2. Prostownik z obciążeniem pojemnościowym (napięcia i prądy - przebieg w funkcji czasu, wartości skuteczne maksymalne i średnie).
3. Zniekształcenia wnoszone do sieci przez zasilacze – główne zadania normy IEC555.
4. Zasilacze z filtrem indukcyjno-pojemnościowym (schemat, zalety i wady).
5. Powielacze napięcia (schematy, zasada działania).

Tranzystory (wykład 3)

I. Tranzystor bipolarny.

1. Konfiguracje tranzystora – rodzaje, właściwości.
2. Model Ebersa – Mola.
3. Model małosygnałowy „hybryd π ” dla OE, OC, OB.
4. Częstotliwości graniczne tranzystora.
5. Hybrydowe parametry typu h dla OE, OC, OB.

II. Tranzystor polowy.

6. Tranzystor JFET – rodzaje (typ n, p), właściwości, charakterystyki.
7. Tranzystor MOSFET z kanałem zubożonym (normalnie włączony) – rodzaje (typ n, p), właściwości, charakterystyki.

8. Tranzystor MOSFET z kanałem wzbogacanym (normalnie wyłączony) – rodzaje (typ n, p), właściwości, charakterystyki.
9. Małosygnałowy admitancyjny schemat zastępczy tranzystora polowego.

Układy zasilania tranzystorów (wykład 4)

1. Punkt pracy tranzystora bipolarnego – zasada doboru, SOA.
2. Punkt pracy tranzystora unipolarnego – zasada doboru, SOA.
3. Statyczna i dynamiczna prosta pracy – wyznaczanie równań prostych, położenie prostych na charakterystykach tranzystora.
4. Stabilność punktu pracy tranzystora – wpływ zmian temperatury, współczynniki stabilizacji.
5. Układ ze stałym prądem bazy – właściwości, równania opisujące układ.
6. Układ ze stałym prądem emitera – właściwości, równania opisujące układ.
7. Układ ze sprzężeniem kolektorowym – właściwości, równania opisujące układ, zasada działania sprzężenia.
8. Układ potencjometryczny ze sprzężeniem emiterowym – właściwości, równania opisujące układ, zasada działania sprzężenia.
9. Układy zasilania z nieliniowymi elementami – rodzaje, właściwości.
10. Układ zasilania tranzystora unipolarnego z dwoma źródłami zasilania – równania opisujące, właściwości.
11. Układ zasilania tranzystora unipolarnego z automatyczną polaryzacją bramki – równania opisujące, właściwości.
12. Układ zasilania tranzystora unipolarnego – potencjometryczny – równania opisujące, właściwości.
13. Układ źródła prądowego – lustro prądowe – układ, równania opisujące, właściwości.

Podstawowe układy wzmacniaczy (wykład 5)

1. Schemat blokowy – sterowanie, parametry robocze.
2. Klasyfikacja wzmacniaczy.
3. Konfiguracja OE parametry robocze.
4. Konfiguracja OC parametry robocze.
5. Konfiguracja OB parametry robocze.
6. Konfiguracja OS parametry robocze.
7. Konfiguracja OG parametry robocze.
8. Konfiguracja OD parametry robocze.
9. Konfiguracja OE właściwości w wysokich i niskich częstotliwościach.

Sprzężenie zwrotne (wykład 6)

1. Sprzężenie zwrotne – definicja, rodzaje, właściwości.
2. Elementarna teoria sprzężenia zwrotnego (ETSZ).
3. Sprzężenie zwrotne ujemne – rodzaje, właściwości, przykłady.
4. Wpływ SZ na wrażliwość wzmocnienia.
5. Wpływ SZ na liniowość układu.
6. Wpływ SZ na zakłócenia i szумы.
7. Wpływ SZ na impedancję wejściową wzmacniacza.
8. Wpływ SZ na impedancję wyjściową wzmacniacza.
9. Wpływ SZ na charakterystyki częstotliwościowe wzmacniacza.
10. Stabilność układu ze SZ.

Klucze (przełączniki) analogowe (wykład 7)

1. Idealny klucz – rzeczywisty klucz, parametry.
2. Rodzaje kluczy – właściwości.
3. Klucz diodowy – schemat, właściwości, zasada działania.
4. Tranzystor JFET jako klucz – zasada działania, właściwości.
5. Tranzystor MOSFET jako klucz – zasada działania, właściwości.
6. Tranzystor bipolarny jako klucz – zasada działania, właściwości.

Wzmacniacze prądu stałego (wykład 8)

I. Wzmacniacz różnicowy.

1. Rodzaje WR.
2. Charakterystyki stałoprądowe i częstotliwościowe WR.
3. Liniowość WR.
4. Zastosowanie źródeł prądowych w WR.
5. Wejściowe: prąd i napięcie niezrównoważenia WR.
6. Zalety i wady WR zbudowanych z tranzystorów polowych.
7. Wzmacniacze różnicowe w strukturach scalonych.

II. Wzmacniacz operacyjny.

8. Podstawowe parametry i charakterystyki WO.
9. Model idealnego WO.
10. Budowa WO.
11. Charakterystyki częstotliwościowe WO. Kompensacja biegunem dominującym.
12. Szybkość zmian napięcia wyjściowego WO.
13. Rodzaje WO.

Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych (wykład 9)

1. Wzmacniacz odwracający. Masa pozorną.
2. Wzmacniacz nieodwracający i wtórnik napięcia.
3. Kompensacja wejściowych: prądu i napięcia niezrównoważenia.
4. Sumatory zbudowane w oparciu o WO.
5. Wzmacniacze różnicowe zbudowane w oparciu o WO. Wzmacniacz pomiarowy
6. Wzmacniacz całkujący: układy podstawowy i stratny.
7. Wzmacniacz różniczkujący: układy podstawowy i zmodyfikowany.
8. Przesuwnik fazy zbudowany z WO.
9. Przetworniki prąd-napięcie (I/U) i napięcie-prąd (U/I) zbudowane w oparciu o WO.

Filtry aktywne (wykład 10)

1. Filtry aktywne: rodzaje i parametry.
2. Rodzaje charakterystyk częstotliwościowych filtrów aktywnych. Współczynnik tłumienia.
3. Sekcja bikwadratowa: dolno-, górno-, pasmowoprzepustowa i pasmowozaporowa.
4. Filtr aktywny Salleney - Key'a.
5. Filtr aktywny z wielokrotnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym.
6. Symulacja rezystancji za pomocą przełączanej pojemności.
7. Filtry aktywne C – przełączane.

Stabilizatory napięć i prądów (wykład 11, 12)

1. Co to jest stabilizator – definicja.
2. Główne parametry stabilizatorów.
3. Współczynniki stabilizacji.
4. Stabilizator parametryczny z diodą Zenera (Dioda Zenera, projektowanie, parametry).
5. Stabilizator wtórnikowy z diodą Zenera.
6. Stabilizator równoległy a szeregowy.
7. Źródła napięć odniesienia (typy i parametry).
8. Stabilizatory kompensacyjne – zasada działania.
9. Zabezpieczenia w układach stabilizacyjnych.
10. Zabezpieczenia przeciążeniowe (typy, projektowanie).
11. Stabilizatory scalone (schematy podstawowe, parametry, stabilizatory o ustalonym napięciu i napięciu regulowanym).
12. Stabilizator z zaciskami pomiarowymi (zasada działania, schemat).
13. Charakterystyki impulsowe stabilizatorów i sposoby poprawy ich parametrów.
14. Stabilizatory prądowe – przykładowe schematy, podstawowe zależności.

Wzmacniacze mocy (wykład 13)

1. Rodzaje i parametry wzmacniaczy mocy.
2. Charakterystyka klas pracy elementu aktywnego we wzmacniaczach mocy.
3. Wzmacniacze mocy pracujące w klasie A.
4. Wady i zalety zastosowania transformatorów we wzmacniaczach mocy klasy A.
5. Wzmacniacze mocy pracujące w klasie B.
6. Wzmacniacze mocy pracujące w klasie AB.
7. Stabilizacja punktu pracy tranzystorów we wzmacniaczach klasy AB.
8. Zwiększenie mocy wyjściowej i ograniczanie maksymalnego prądu wyjściowego we wzmacniaczach klasy AB.
9. Przedwzmacniacze we wzmacniaczach mocy klasy AB.
10. Zwiększenie mocy wyjściowej w scalonych wzmacniaczach mocy klasy AB.
11. Rezonansowe wzmacniacze mocy klasy C i E.
12. Impulsowy wzmacniacz mocy klasy D.

Wzmacniacze szerokopasmowe i impulsowe (wykład 14)

1. Wzmacniacze szerokopasmowe i impulsowe – właściwości i parametry.
2. Zniekształcenia odpowiedzi impulsowej wzmacniacza.
3. Wpływ pojemności wzmacniacza na pasmo wzmacniacza OE.
4. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy: amplitudowa, fazowa i opóźnienia grupowego.
5. Związek pomiędzy parametrami częstotliwościowymi i czasowymi wzmacniaczy.
6. Sposoby rozszerzania pasma wzmacniaczy.
7. Wzmacniacz kaskodowy OE – OB.
8. Niesymetryczny wzmacniacz różnicowy OC – OB.
9. Szerokopasmowy wtórnik napięcia.
10. Wzmacniacze impulsowe z korekcją grzbietu impulsu.
11. Scalone wzmacniacze szerokopasmowe.