

ZAGADNIENIA I PYTANIA PROBLEMOWE Z PRZEDMIOTU „PODSTAWY ELEKTRONIKI 1” (ELR033303, ARR033302)

Kursywą zaznaczono szczególnie istotne fragmenty wykładu.

* oznaczono zagadnienia, które warto znać, lecz których znajomość nie jest konieczna do otrzymania pozytywnej oceny końcowej.

1. Półprzewodniki. Bezzłączowe elementy półprzewodnikowe.

- półprzewodniki : co to za materiały?
- termistory: *rodzaje, charakterystyki, zastosowania*; do jakich zastosowań potrzebna jest precyzyjnie określona charakterystyka termistora, a kiedy wystarcza, żeby zmiany rezystancji były znaczące po zmianie temperatury?
- *fotorezistory, warystory, hallotrony: zastosowania, *charakterystyki.*

2. Złącze półprzewodnikowe, diody. Struktury zasilaczy.

- rodzaje diod, wg zastosowań: prostownicze, impulsowe, świecące, stabilizacyjne, ...
- *charakterystyka prądowo-napięciowa diod,*
- parametry diod i ich zależność od temperatury; jakie niebezpieczeństwa niesie za sobą *malenie napięcia przewodzenia wraz z temperaturą?*
- czym różnią się diody Schottky`ego od innych prostowniczych?
- opis ch-tyki: *równanie Shockley`a, model uproszczony – odcinkami prostymi,*
- *zasilacze niestabilizowane: jednopołówkowe, dwupołówkowe, mostkowe – budowa, właściwości,*
- *zastosowania diod: prostujące, zabezpieczające, ograniczające.*

3. Prostowniki i filtry zasilacza. Stabilizator: idea, parametry, typy. Aktywny czwórnik – przetwornik sygnału i jego opis. Skutki współpracy czwórników.

- rodzaje filtrów w zasilaczach niestabilizowanych: budowa, tętnienia, (np. C, RC, L),
- jak kondensator podłączony do prostownika wpływa na jego napięcie wyjściowe?
- *stabilizatory: rodzaje, budowa, parametry, przykłady* (np. z diodą Zenera),
- *porównanie właściwości stabilizatorów parametrycznych i kompensacyjnych,*
- *czworniki: sposoby opisu, właściwości,*
- *czworniki idealne (prądowe, napięciowe) – jakich właściwości granicznych rezystancji wejściowej i wyjściowej oczekujemy i dlaczego?*
- czy zwarcie zacisków wyjściowych dobrego czwórnika napięciowego (do masy) jest dobrym pomysłem? A rozwarcie zacisków wyjściowych czwórnika z wyjściem prądowym?
- *kiedy czwórnik jest unilateralny?*
- sposoby pomiarowego wyznaczania wzmocnienia, rezystancji wejściowej i wyjściowej czwórnika; współpraca czwórników,
- jaka jest relacja pomiędzy sygnałami wejściowym a wyjściowym czwórnika o ujemnym współczynniku wzmocnienia napięciowego, jeżeli podamy na wejście sygnał sinusoidalny? Jak rozpoznać, czy czwórnik ten pracuje jeszcze w zakresie liniowym (czy nie jest przesterowany)?
- czy czwórnik aktywny potrzebuje do swojej pracy zasilania (źródła energii)?

4. Obwody ograniczające pasmo częstotliwościowe. Transystor bipolarny, stany i układy pracy, charakterystyki i parametry.

- charakterystyka amplitudowo-fazowa czwórników – kształt,
- czynniki ograniczające pasmo czwórników (dla dużych i małych częstotliwości),
- *pasmo przenoszenia czwórnika – jak zwykle definiowane? Co ten warunek oznacza w praktyce?*

- *miara logarytmiczna / decybelowa – sposób obliczeń (porównania) dla mocy, amplitud, wzmocnienia,*
- *tranzystory bipolarne: budowa, oznaczenia, charakterystyki, parametry (czy parametry te są stałe, niezależne od temperatury, prądu kolektora, etc.),*
- *jaki jest typ przetwarzania tranzystora bipolarnego jako czwórnika? (jaki sygnał na jaki?),*
- *stany pracy tranzystora; jak rozpoznać, czy tranzystor jest w stanie zatkania, nasycenia, na podstawie których wielkości?*
- *podstawowe układy pracy tranzystora bipolarnego (układy WE, WC, WB, Darlingtona) – schematy ideowe = po czym rozpoznać dany układ pracy*
- *sposoby polaryzacji bazy tranzystora w układzie wzmacniacza (np. dzielnikiem napięcia zasilania, stałym wymuszonym prądem bazy).*

5. Zastosowania tranzystora bipolarnego: punkt pracy, liniowe przetworniki sygnałów, stabilizatory, klucze.

- *wtórnik emiterowy – parametry, zastosowanie,*
- *wzmacniacz tranzystorowy w układzie wspólnego emitera, z kondensatorem lub bez – podobieństwa, różnice, cechy,*
- *punkt pracy (statyczny, dynamiczny), czy stabilizacja (np. temperaturowa) punktu pracy jest potrzebna? Kiedy zachodzi? W jakim celu stosowane są kondensatory szeregowo z wejściem i wyjściem wzmacniacza tranzystorowego?*
- *przykłady stabilizatorów wykonanych z użyciem tranzystorów bipolarnych,*
- *praca dwustanowa tranzystora bipolarnego (klucz) – pomiędzy którymi stanami przełączany jest tranzystor?*
- *zastosowanie tranzystorów w roli przełączników obciążeń indukcyjnych (np. cewki przekładników) – o jakim elemencie nie wolno zapomnieć?*

6. Tranzystory polowe, zasady i stany pracy, charakterystyki. Parametry opisowe, schemat zastępczy. Zastosowania tranzystora polowego: punkt pracy, źródło prądowe, liniowe przetworniki sygnałów zmiennych, klucze.

- *tranzystory polowe: budowa / rodzaje, oznaczenia, charakterystyki, parametry,*
- *jaki jest typ przetwarzania tranzystora polowego jako czwórnika? (jaki sygnał na jaki?),*
- *różnice pomiędzy tranzystorami normalnie włączonymi i wyłączonymi (z kanałem zubożanym / wzbogacanym)?*
- *podstawowe układy pracy tranzystora bipolarnego (układy WS, WG, WD),*
- *źródła prądowe z wykorzystaniem tranzystorów polowych (układ podstawowy oraz automatycznej polaryzacji bramki za pomocą rezystora źródłowego),*
- *liniowe przetworniki sygnałów – układ wspólnego źródła, podobieństwa i różnice w stosunku do układu wspólnego emitera,*
- *wtórnik źródłowy – parametry, właściwości, porównanie do układu wtórnika emiterowego,*
- *inne zastosowania tranzystorów polowych, w szczególności jako klucze.*

7. Wzmacniacz różnicowy, idea, parametry. Scalony wzmacniacz operacyjny: struktura, specyfika stosowania, podstawowe przetworniki sygnałów.

- *tranzystorowy wzmacniacz różnicowy – w jakim celu stosowany?*
- *parametry opisujące wzmacniacz różnicowy (wzmocnienie sygnału wspólnego, różnicowego, CMRR, ...),*
- *scalony wzmacniacz operacyjny – parametry idealnego wzmacniacza operacyjnego,*
- *podstawowe przetworniki sygnałów: wzmacniacz odwracający, nieodwracający, całkujący, różniczkujący, sumujący – podstawowe układy pracy oraz transmitancje.*

8. Właściwości rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego i ich wpływ na właściwości układów. Zaawansowane liniowe przetworniki sygnałów na wzmacniaczach operacyjnych.

- *parametry rzeczywistego wzmacniacza operacyjnego i ich wpływ na działanie układów ze wzmacniaczami operacyjnymi (wejściowe prądy polaryzacji, wejściowe / wyjściowe napięcie niezrównoważenia, rezystancje wejściowe i wyjściowe, SR, zakresy napięć wejściowych i wyjściowych, CMRR, BWI, wzmocnienie, ...),*
- czy wszystkie wzmacniacze na wyjściu osiągają poziomy dodatniego i ujemnego napięcia zasilania? Jeśli nie, to które?
- układy zasilania wzmacniaczy operacyjnych – napięciem symetrycznym, pojedynczym – jakie mają konsekwencje dla układu?
- podstawowe różnice parametrów rzeczywistych WO ze stopniem wejściowym wykonanym z użyciem tranzystorów bipolarnych / polowych, jak zminimalizować wpływ niektórych powyższych parametrów WO (U_{io} , I_{ib} , I_{io})?
- *wzmacniacz różnicowy na wzmacniaczu operacyjnym: podstawowa konfiguracja, parametry, zastosowanie,*
- * filtry aktywne na WO – typy filtrów, przykłady (schematy z czwórnikiem selektywnym, filtr Sallena-Keya), różnica pomiędzy filtrem aktywnym a filtrem z buforem wyjściowym.

9. Nieliniowe układy na wzmacniaczach operacyjnych. Podstawy elementarnej teorii sprzężenia zwrotnego.

- *idea wzmacniacza logarytmującego, propozycja wykonania z diodą / tranzystorem, rodzaj logarytmowanego sygnału,*
- idea wzmacniacza „antylogarytmicznego”,
- układy mnożące / dzielące na WO,
- * przykłady innych nieliniowych zastosowań wzmacniaczy operacyjnych,
- wzmacniacz operacyjny w roli komparatora napięcia (czy są ograniczenia związane z szybkością działania wzmacniacza? Co daje wprowadzenie strefy nieczułości – histerezy, w postaci słabego dodatniego sprzężenia zwrotnego?),

- *podstawy teorii sprzężenia zwrotnego: od czego zależy wzmocnienie układu zamkniętego, rodzaje sprzężeń zwrotnych (dodatnie, ujemne), dlaczego element wzmacniający (tranzystor, wzmacniacz operacyjny, ...) powinien mieć jak największe wzmocnienie? Jak sprzężenie zwrotne wpływa na wzmocnienie i pasmo przenoszenia układu zamkniętego?*
- *typy sprzężenia zwrotnego, w zależności od rodzaju sygnału pobieranego z wyjścia układu i sposobu jego dostarczania do węzła sumacyjnego; jak wpływa to na impedancje (rezystancje) wejściowe i wyjściowe układu zamkniętego?*

10.Zastosowanie sprzężenia zwrotnego. Przykłady układów ze wzmacniaczem operacyjnym. Generacja sygnałów okresowych.

- *analiza przykładowych układów ze wzmacniaczami operacyjnymi z wykorzystaniem teorii sprzężenia zwrotnego – czy widać jego wpływ na właściwości wzmacniacza odwracającego, nieodwracającego, przetwornika $U \rightarrow I$, $I \rightarrow U$),*
- **stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym: metody badania,*
- *idea generacji sygnałów okresowych z wykorzystaniem WO (warunki generacji),*
- *typy najczęściej generowanych sygnałów okresowych i ich możliwe zastosowania.*

11.Generatory: relaksacyjny, czwórnikowy, funkcyjny. Stabilizatory kompensacyjne. Podstawowe bloki, parametry robocze.

- *generatory czwórnikowe: rodzaje generowanych sygnałów, przykłady wykorzystywanych czwórników RC, układ generatora sygnałów sinusoidalnych z czwórnikiem Wiena (które elementy odpowiedzialne są za częstotliwość generowanych drgań, które za stabilizację amplitudy, * dlaczego stosowane są elementy nieliniowe?),*
- *generatory relaksacyjne: idea pracy, rodzaje generowanych sygnałów, sposoby modyfikacji amplitudy i/lub współczynnika wypełnienia generowanego sygnału,*
- *generatory funkcyjne – jakie rodzaje przebiegów są generowane, w jaki przykładowy sposób można je uzyskać w układzie z WO?*

- stabilizatory *kompensacyjne* – jakie *podstawowe bloki* (które elementy wynikają z zastosowania sprzężenia zwrotnego?), *parametry określające* „jakość” napięcia / prądu wyjściowego i samego stabilizatora.

12.Układy aplikacyjne stabilizatorów kompensacyjnych o działaniu ciągłym i impulsowym. Wstęp do techniki cyfrowej, logika binarna.

- stabilizatory liniowe / impulsowe, z elementem wykonawczym szeregowym i równoległym, idea, podstawowe cechy (sprawność, zakłócenia, występowanie zabezpieczeń, ...),
- przykłady aplikacyjne układów stabilizatorów liniowych – czy można poszerzyć zakres napięć wejściowych, napięć, prądów wyjściowych, jak zmniejszyć grzanie się stabilizatora? Jak uzyskać źródło prądu stałego z wykorzystaniem stabilizatora napięcia stałego?
- technika cyfrowa – podstawy,
- *algebra Boole’a, prawa de Morgana.*

13.Technika cyfrowa. Układy kombinacyjne.

- układy *kombinacyjne* – definicja, sposoby opisu funkcji logicznych,
- *podstawowe funktory logiczne, ich symbole, tabele prawdy,*
- minimalizacja funkcji logicznych, zastosowanie tablicy Karnaugh,
- inne układy kombinacyjne: multipleksery, demultipleksery, dekodery kodu BCD, itp.,
- *zjawisko hazardu statycznego, dynamicznego.

14.Układy sekwencyjne.

- układy *sekwencyjne* – definicja, sposoby badania,
- *przerzutniki RS, D, JK-MS: zasada działania,*
- rejestry przesuwne, liczniki,
- *technologie budowy układów scalonych (TTL, CMOS, ...): podstawowe cechy, różnice.