

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Projektowanie układów analogowych (EiTau>SI6-PUA-17)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Analog Circuit Design**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau3/course/view.php?id=14>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest praktyczne opanowanie techniki projektowania układów analogowych poprzez budowę prostych układów, badanie ich właściwości i porównanie parametrów uzyskanych w wyniku pomiarów, symulacji oraz „ręcznej” analizy. Ponieważ kurs ten jest kontynuacją zajęć z semestru V, warunkiem przystąpienia do tej części kursu jest uczestnictwo w kursie Projektowania Układów Analogowych na semestrze V.

Opis:

Na szóstym semestrze w wymiarze jednej godziny w tygodniu (5 spotkań trzygodzinnych) odbywają się zajęcia projektowe. Studenci w kilkusobowych sekcjach realizują na stanowiskach prototypowych proste układy elektroniczne o parametrach zadanych przez prowadzącego. Istotą każdego zajęcia jest zestawienie wyników pomiarów w fizycznie zrealizowanym układzie, wyników symulacji w programie LTspice oraz wyników analizy „ręcznej”. Wyniki są porównywane, a ewentualne rozbieżności – dyskutowane.

Tematy ćwiczeń projektowych:

1. Wprowadzenie – proste układy pierwszego rzędu RC oraz CR – pomiary charakterystyk częstotliwościowych oraz odpowiedzi w dziedzinie czasu. Wykorzystanie środowiska LTspice do analizy układów analogowych, szacowanie wpływu rozrzutu wartości elementów na funkcję układową z wykorzystaniem analizy Monte Carlo itp. Praktyczne zastosowanie pojęć z analizy wrażliwości takich jak: odchyłka względna i bezwzględna, współczynnik wrażliwości.
2. Problemy w układach zawierających rzeczywiste wzmacniacze operacyjne: wykorzystanie w środowisku LTspice makromodeli dostarczanych przez producentów układów, analiza wrażliwościowa rozrzutu wartości rezystorów, związek parametrów dynamicznych wzmacniacza operacyjnego z właściwościami układu. Związek między polem wzmocnienia a pasmem przenoszenia, parametr SR a „full power bandwidth”.
3. Projektowanie układów analogowych z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi na przykładzie kreatora filtrów firmy Analog Devices. Synteza filtru o parametrach określonych przez prowadzącego, analiza filtru w programie LTspice. Charakterystyki filtrów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Praktyczna realizacja zaprojektowanego filtru oraz badanie jego charakterystyk. Układy z pojedynczym zasilaniem, układ sztućznej masy, przekształcanie układów z zasilaniem symetrycznym na układy z zasilaniem pojedynczym.
4. Układy polaryzacji tranzystora bipolarnego. Praktyczna obserwacja wad wzmacniacza w układzie wspólnego emitera bez sprzężenia zwrotnego. Badanie układu z emiterowym sprzężeniem zwrotnym o parametrach podanych przez prowadzącego. Wrażliwość punktu pracy na rozrzuty parametrów tranzystora.
5. Wprowadzenie do przetwornic impulsowych dławikowych. Zbudowanie i badanie przetwornicy podwyższającej. Przebiegi czasowe przy pracy normalnej oraz przy niedociążeniu. Pomiar charakterystyk prądowo napięciowych oraz zależności napięcia wyjściowego od współczynnika wypełnienia.

Liczba punktów ECTS: 2

Całkowita liczba godzin: 50h (kontaktowo 25h / praca własna)

Projekt: 15h

Inne (omówienie projektu): 10h

Praca własna studenta: przygotowanie do zajęć projektowych, przygotowanie dokumentacji projektu, przygotowanie do egzaminu

Literatura:

1. Kuta S., Krajewski G., Jasielski J.: Układy elektroniczne cz. I i II, Wyd. AGH Kraków.
2. Lasek L.: Analiza układów elektronicznych, PAN o. Katowice, Gliwice.
3. Chojcan J., Lasek L.: Metody analizy wrażliwościowej układów elektronicznych, Skrypt Uczelniany nr 937, Gliwice.
4. Kulka Z., Nadachowski M.: Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych, WNT.
5. Pawłowski J.: Podstawowe układy elektroniczne – Wzmacniacze i generatory, WKŁ.
6. Anna Filipowska, Weronika Izydorczyk, Jacek Izydorczyk, Sławomir Lasota, Andrzej Malcher, Piotr Zawadzki. Elektronika. Od analizy symbolicznej do obliczeń kwantowych. Helion 2024

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student zna i rozumie:

1. podstawowe parametry oraz modele elementów aktywnych – tranzystorów oraz wzmacniaczy operacyjnych. Zna podstawowe pojęcia związane ze zniekształceniami nieliniowymi oraz liniowymi a także metody ich analizy oraz pomiaru (K1A_W15)

Umiejętności

Student potrafi:

2. w oparciu dane z literatury zaprojektować, zbudować i uruchomić prosty układ elektroniczny oraz zmierzyć jego parametry (K1A_U01, K1A_U09, K1A_U11, K1A_U15, K1A_U20)
3. pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania (K1A_U02)
4. opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania (K1A_U03)
5. posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami symulacyjnymi, do projektowania i weryfikacji elementów i układów elektronicznych, prostych systemów elektronicznych (K1A_U10, K1A_U12)

6. stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (K1A_U24)

Kompetencje społeczne

Student jest gotów do:

7. podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania (K1_K04)

8. myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy (K1_K05)

Metody i kryteria oceniania:

Zasadniczym warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu. Egzamin jest zakończeniem dwusemestralnego cyklu uczenia przedmiotu. Składa się z części zadaniowej oraz teoretycznej. Część zadaniowa, obejmująca głównie materiał przekazany na ćwiczeniach w semestrze piątym, zawsze ma formę praktyczną, pisemną. Część teoretyczna, obejmująca głównie materiał z wykładu z semestru piątego i może mieć formę pisemną lub ustną. Obie części można zaliczać niezależnie na różnych terminach egzaminu.

Oprócz tego warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z wszystkich sprawozdań z zadań projektowych.

Kryterium zaliczenia egzaminu:

Część zadaniowa:

3 zadania punktowane od 0 do 5. Minimalna liczba punktów na zaliczenie to 7.5. Oceny:

7.5 -> 3

9 -> 3.5

11 -> 4

13 -> 4.5

14 -> 5

Część teoretyczna. 10 pytań po 0 do 1 punktów. Minimum na zaliczenie 5 punktów. Oceny:

> 5 - 3

> 6 - 3.5

> 7 - 4

> 8 - 4.5

> 9 - 5

Ocenę końcową stanowi wartość średnia z obu części egzaminu, plus bonus do 0.5 oceny za wysoką ocenę z projektu.

Sylabus obowiązuje od VI semestru / roku akademickiego 2025/6, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

Elektronika i Telekomunikacja, stacjonarne I stopnia inżynierskie 7 sem. (EiTau-SI7)			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	2	2020/2021-Z	