



Obowiązuje od
roku akademickiego:

KARTA PRZEDMIOTU

2008/09

Nazwa przedmiotu:		Rodzaj przedmiotu:			Kod:	
PODSTAWY ELEKTRONIKI		Specjalistyczny			S1G-AIEG/29	
Tryb studiów:		Kierunek:		Specjalność:		
Stacjonarne		Górnictwo i Geologia		Automatyka i Energoelektryka w Górnictwie		
Jednostka prowadząca przedmiot:				Prowadzący przedmiot:		
Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa				dr inż. Joachim PIELOT		
Semestr	Wymiar godzin w semestrze					Liczba pkt. ECTS
	W.	Ćw.	Lab.	Proj.	Sem.	
Semestr V	30	15	-	-	-	4
Semestr VI	30 ^F	15	15	-	-	5
Powiązanie przedmiotu ze standardami i cel kształcenia:						
<u>Przedmiot obejmuje materiał zgodny z sylwetką absolwenta specjalności Automatyka i Energoelektryka w Górnictwie. Celem kształcenia jest rozumienie działania elementów i układów elektronicznych analogowych i cyfrowych oraz sprzętowego przetwarzania informacji.</u>						
Metody nauczania:						
<u>Wykład informacyjny, prelekcja, ćwiczenia tablicowe i laboratoryjne.</u>						
Treść zajęć w semestrze V.						
Wykład:						
<p>Bierne obwody RC: filtr dolnoprzepustowy i górnoprzepustowy, dzielnik skompensowany; charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Właściwości fizyczne półprzewodników samoistnych. Oddziaływanie domieszek. Modele pasmowe półprzewodników. Złącze p-n. Polaryzacja złącza p-n. Wpływ temperatury. Rodzaje i parametry diod półprzewodnikowych. Modele diod w układach elektronicznych. Analiza małosygnałowa pracy układów elektronicznych w zakresie liniowego zakresu charakterystyki diody. Przełączanie diody. Przykłady podstawowych zastosowań diod. Tranzystor bipolarny: budowa, technologia, zasada działania, charakterystyki statyczne, stany pracy. Małosygnałowe schematy zastępcze i parametry macierzowe. Układy zasilania tranzystora. Parametry techniczne. Kompensacja zmian temperatury w układach tranzystorowych. Przykłady zastosowań: wtórnik emiterowy, źródła prądowe, układy powtarzania prądu. Przełączanie tranzystora bipolarnego. Tranzystory unipolarne złączowe i z izolowaną bramką. Budowa, zasada działania, polaryzacja i charakterystyki tranzystorów unipolarnych. Model małosygnałowy. Przykłady zastosowań tranzystora unipolarnego. Przełączanie tranzystora unipolarnego. Tyrystor: budowa, zasada działania, model dwutranzystorowy. Rodzaje tyrystorów, parametry techniczne. Elementy optoelektroniczne: fotodetektory i fotoemitery, transoptory. Zasady działania i zastosowania. Wzmacniacze elektroniczne. Podstawowe definicje, podział, charakterystyki częstotliwościowe i czasowe, Zniekształcenia sygnału we wzmacniaczach. Sprzężenie zwrotne w układach elektronicznych. Klasyfikacja, wpływ na parametry robocze układu. Przykłady sprzężeń lokalnych i międzystopniowych. Ocena stabilności układu ze sprzężeniem zwrotnym. Podstawowe układy pracy wzmacniaczy tranzystorowych. Schematy ideowe i zastępcze. Wyznaczanie parametrów roboczych. Ograniczenia częstotliwościowe. Wzmocnienie a stabilizacja temperaturowa. Wzmocnienie kaskady identycznych stopni. Charakterystyki częstotliwościowe. Porównanie własności wzmacniaczy w różnych konfiguracjach. Wzmacniacz różnicowy: układ podstawowy i układy zmodyfikowane, parametry. Eliminacja efektu Millera. Przykłady zastosowań: tranzystorowy przełącznik prądowy, wzmacniacze z wejściem różnicowym. Wzmacniacze mocy, podstawowe parametry. Wzmacniacz mocy w konfiguracji wtórnik emiterowego. Klasy pracy wzmacniaczy. Polaryzacja wstępna tranzystorów w klasie AB. Wzmacniacze przeciwsołbne. Układ Darlingtona. Ograniczanie wartości prądu wyjściowego. Zasilanie wzmacniacza z jednego źródła napięcia.</p>						
Ćwiczenia:						
Diody. Wyznaczanie parametrów z charakterystyki prądowo-napięciowej. Aproksymacja charakterystyki. Analiza graficzna pracy diody. Diodowe układy formowania napięć; wyznaczanie odpowiedzi. Układy z diodami						

stabilizacyjnymi. Tranzystor bipolarny. Wyznaczanie parametrów stało- i zmiennoprądowych z charakterystyk prądowo-napięciowych. Analiza graficzna pracy tranzystora w układzie WE. Dobór elementów układu zasilania dla obranego punktu pracy. Stabilizacja termiczna punktu pracy. Tranzystor unipolarny. Analiza graficzna pracy w układzie WS. Wzmacniacz tranzystorowy. Obliczanie parametrów roboczych wzmacniacza jednostopniowego.

Forma egzaminu i zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie przedmiotu na podstawie kolokwium obejmującego przykłady obliczeniowe dotyczące materiału przerabianego na ćwiczeniach tablicowych.

Warunki przystąpienia do egzaminu / zaliczenia przedmiotu

Umiejętność wyznaczania parametrów diod i tranzystorów z charakterystyk prądowo-napięciowych. Umiejętność doboru elementów w układach zasilania diod i tranzystorów oraz wyznaczania wzmocnienia w prostych wzmacniaczach tranzystorowych.

Literatura

Podstawowa

Tietze U., Schenk Ch.: *Układy półprzewodnikowe*. WNT, Warszawa 2009.

Horowitz P., Hill W.: *Sztuka elektroniki*. WKiŁ, Warszawa 2001, część 1 i 2.

Boksa J.: *Analogowe układy elektroniczne*. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.

Miłek M.: *Elektronika dla elektryków*. Skrypt Pol. Śl. nr 1436, Gliwice 1989.

Filipkowski A.: *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*. WNT, Warszawa 2003.

Rusek M., Pasierbiński J.: *Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach*. WNT, Warszawa 2006.

Wawrzyński W.: *Podstawy współczesnej elektroniki*. Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2003.

Bojarska-Kowalik M., Cichy A., Kwiczala J.: *Zbiór zadań z elektroniki*. Skrypt Politechniki Śląskiej nr 2023, Gliwice 1997.

Ciążyński W.: *Elektronika w zadaniach*. Tom 1 i 2. Wyd. Pracowni Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2000.

Specjalistyczna

Dobrowolski A., Komur P., Sowiński A.: *Projektowanie i analiza wzmacniaczy małosygnałowych*. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005.

Każmierkowski M., Matysik J.: *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

Guziński A.: *Liniowe elektroniczne układy analogowe*. WNT, Warszawa 1992.

Treść zajęć w semestrze VI.

Wykład:

Wzmacniacze operacyjne (WO). Własności wzmacniacza idealnego. Budowa i parametry rzeczywistego WO, schemat zastępczy. Kompensacja WO. Zabezpieczenia stosowane w układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Podstawowe układy pracy wzmacniacza. Zastosowania pomiarowe WO. Generatory drgań sinusoidalnych czwórnikowe RC. Układy impulsowe. Układy kształtujące liniowe i nieliniowe; wykorzystanie WO do realizacji układów o nieliniowych charakterystykach statycznych. Układy przełączające – klucze elektroniczne; wpływ pojemności obciążającej na pracę klucza. Komparatory. Układy przesuwania poziomu napięcia. Przerzutniki bi-, mono- i astabilne: zasada pracy, rodzaje wyzwalania, realizacja, zastosowania. Układy generacji i kształtowania impulsów pojedynczych i okresowych; regulacja współczynnika wypełnienia. Przełączniki sterowane. Układy opóźniające. Układy selekcji impulsów – selektory amplitudowe i czasowe. Multipleksery analogowe. Przetworniki C-A i A-C. Wzmacniacze izolacyjne. Filtry aktywne, filtry z przełączanymi pojemnościami. Układy cyfrowe: rodziny układów cyfrowych. Parametry i ogólne zasady stosowania. Schemat, działanie, podstawowe charakterystyki bramki TTL (NAND), bramek CMOS (NOT, NAND i NOR). Efekt zatraskiwania. Współpraca układów CMOS z układami TTL. Podstawowe układy systemów cyfrowych: bramki transmisyjne i trójstanowe, przerzutniki, rejestry, liczniki, konwertery kodów, multipleksery i demultipleksery, generatory, układy uzależnień czasowych. Układy sprzęgające, układy transmisji sygnałów cyfrowych. Pamięci półprzewodnikowe. Architektura systemów mikroprocesorowych o trzech magistralach, główne operacje. Układy wejść i wyjść cyfrowych i analogowych. Rodzaje modulacji sygnałów. Modulacja i demodulacja amplitudy i częstotliwości. Widma sygnałów zmodulowanych. Kluczowanie częstotliwości. Modulacja impulsowa. Układy zasilające urządzeń elektronicznych. Układy prostowników, filtracja napięcia wyprostowanego. Rodzaje stabilizatorów napięcia. Źródła napięcia odniesienia. Układy ze sprzężeniem zwrotnym. Zabezpieczenia przed przeciążeniem. Stabilizatory monolityczne, impulsowe i przetwornice napięcia stałego.

Ćwiczenia:

Wzmacniacz różnicowy. Obliczanie parametrów roboczych wzmacniacza różnicowego w zakresie pracy liniowej. Wzmacniacze operacyjne. Wyznaczanie odpowiedzi wzmacniacza, wzmocnienia, rezystancji wejściowej dla różnych liniowych układów pracy. Układy kształtujące. Wyznaczanie odpowiedzi komparatorów. Układy formowania napięć. Analiza pracy bramek logicznych oraz układów z przerzutnikami. Układy zasilające. Dobór diod prostowniczych, kondensatora filtrującego oraz elementów stabilizatora napięcia.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Diody i tranzystory bipolarne. Wzmacniacz napięcia. Układy formowania napięć. Pomiary parametrów WO. Aplikacje WO. Przerzutniki i układy przerzutnikowe synchroniczne.

Forma egzaminu i zaliczenia przedmiotu

Egzamin obejmujący całość tematyki zajęć wykładowych, pytania egzaminacyjne podane są do wiadomości przed rozpoczęciem kursu przedmiotu. Zaliczenie części ćwiczeniowej przedmiotu na podstawie kolokwium obejmującego przykłady obliczeniowe, dotyczące materiału przerabianego w ramach ćwiczeń tablicowych. Zaliczenie części laboratoryjnej – obecność na wszystkich zajęciach, zaliczenie wszystkich sprawozdań i znajomość zagadnień związanych z realizowanymi tematami ćwiczeń laboratoryjnych.

Warunki przystąpienia do egzaminu / zaliczenia przedmiotu

Podczas egzaminu, obejmującego materiał zajęć wykładowych, wymagana jest znajomość zagadnień obejmujących połowę zadanych na egzaminie pytań. Zaliczenie części ćwiczeniowej – umiejętność wyznaczania parametrów wzmacniaczy różnicowych i układów ze wzmacniaczami operacyjnymi; umiejętność doboru elementów w podstawowych układach kształtujących, zasilających oraz układach ze wzmacniaczami operacyjnymi. Zaliczenie części laboratoryjnej – obecność na wszystkich zajęciach, zaliczenie wszystkich sprawozdań i znajomość zagadnień związanych z realizowanymi tematami ćwiczeń laboratoryjnych.

Literatura

Podstawowa

Tietze U., Schenk Ch.: *Układy półprzewodnikowe*. WNT, Warszawa 2009.

Horowitz P., Hill W.: *Sztuka elektroniki*. WKiŁ, Warszawa 2001, część 1 i 2.

Kulka Z., Nadachowski M.: *Analogowe układy scalone*. WKiŁ, Warszawa 1985.

Górecki P.: *Wzmacniacze operacyjne: podstawy, aplikacje, zastosowania*. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2002.

Nowakowski W.: *Podstawowe układy elektroniczne. Układy impulsowe*. WKiŁ, Warszawa 1982.

Ciążyński W.: *Elektronika w zadaniach*. Tom 3. Wydawnictwo Pracowni Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2001.

Praca zbiorowa: *Laboratorium podstaw elektroniki w górnictwie*. Skrypt Pol. Śląskiej nr 1323, Gliwice 1987.

Specjalistyczna

Pease R.A. *Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny*. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005.

Nawrocki Z.: *Wzmacniacze operacyjne i przetworniki pomiarowe*. Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 2008.

Kulka Z., Nadachowski M.: *Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych*. WKiŁ, Warszawa 1986.

Pieńkos J., Turczyński J.: *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*. WKiŁ, Warszawa 1986.

Kalisz J.: *Podstawy elektroniki cyfrowej*. WKiŁ, Warszawa 1998.

Gajewski P., Turczyński J.: *Cyfrowe układy scalone CMOS*. WKiŁ, Warszawa 1990.

Ferenczi Ö.: *Zasilanie układów elektronicznych. Zasilacze ze stabilizatorami o pracy ciągłej. Przetwornice DC-DC*. WNT, Warszawa 1988.

Lista osób prowadzących zajęcia:

Wykład – dr inż. Joachim Pielot,

Ćwiczenia – dr inż. Agnieszka Kowal-Gornig,

Ćwiczenia laboratoryjne – dr inż. Joachim Pielot, dr inż. Władysław Zapała

ZATWIERDZAM

.....
Data i podpis prowadzącego przedmiot:

.....
Data i podpis Kierownika Jednostki prowadzącej przedmiot

