

ZAGADNIENIA NA EGZAMIN INŻYNIERSKI DLA KIERUNKU ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA

I. PRZEDMIOTY PODSTAWOWE

Kategoria: Elektrotechnika

1. Zasada superpozycji, twierdzenie Thevenina, rzeczywiste źródło napięcia, małoprzystowa wrażliwość funkcji układowej, analiza obwodu nieliniowego metodą graficzną
2. Rozładowanie warunku początkowego cewki lub kondensatora przez opornik, układ całkujący i różniczkujący RC, odpowiedź naturalna obwodu RLC
3. Moc i energia w obwodzie sinusoidalnym, warunek dopasowania energetycznego odbiornika do źródła, współczynnik mocy, trójfazowe układy zasilania
4. Model rzeczywisty cewki i kondensatora, filtry dolnoprzepustowy i górnoprzepustowy RC, filtry rezonansowe, dobroć obwodu rezonansowego
5. Transformator, przekładnia transformatora, transformacja impedancji

Kategoria: Podstawy Miernictwa

1. Rodzaje błędów pomiarowych (przypadkowe, systematyczne, grube), ich przyczyny i sposoby eliminacji
2. Sposób liczenia niepewności pomiaru na podstawie specyfikacji przyrządu
3. Obliczanie niepewności pomiaru metodą pośrednią

Kategoria: Podstawy Przetwarzania Sygnałów

1. Definicje trygonometrycznego i zespolonego szeregu Fouriera, wartość średnia i skuteczna sygnału okresowego (tw. Parsevala). Widmo sygnału okresowego (przykłady). Efekt Gibbsa
2. Transformata Fouriera. Definicje, widmo amplitudowe i fazowe sygnałów nieokresowych (przykłady). Twierdzenia: różniczkowanie, przesunięcie oryginału, symetria przekształcenia Fouriera (dualność) Energia sygnału nieokresowego
3. Współczynnik zniekształceń nieliniowych (zawartości harmonicznych - THD). Prostownik jedno- i dwupołkowy, definicja współczynnika tętnień
4. Twierdzenie Kotelnikowa-Shannona (o próbkowaniu). Widmo sygnału spróbkowanego, zjawisko aliasingu

Kategoria: Podstawy Telekomunikacji

1. Tłumienie sygnałów w dwuprzewodowej linii transmisyjnej
2. Transformator Hilberta. Budowa i własności
3. Modulacja i demodulacja QAM

Kategoria: Podstawy Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów

1. Ogólna postać filtru cyfrowego w dziedzinie czasu. Zalety i wady filtrów FIR i IIR
2. Projektowanie filtrów cyfrowych metodą okien widmowych
3. Projektowanie filtrów cyfrowych metodą najmniejszych kwadratów
4. Projektowanie filtrów cyfrowych metodą prototypów analogowych

Kategoria: Podstawy Programowania Komputerów

1. Binarne kodowanie danych. Arytmetyka binarna
2. Zmienne i podstawowe typy danych w języku C
3. Tablice w języku C. Definicja, inicjalizacja, dostęp z wykorzystaniem indeksowania i wskaźników
4. Funkcje w języku C. Przekazywanie argumentów
5. Wskaźniki i zmienne dynamiczne

Kategoria: Sieci Komputerowe

1. Topologie sieci komputerowych. Porównanie, omówienie wad i zalet stosowanych rozwiązań topologii sieci komputerowych. Stosowane media transmisyjne i rodzaje okablowania
2. Podstawowe urządzenia sieci komputerowych. Przegląd podstawowych urządzeń stosowanych w sieciach komputerowych. Sposoby adresowania urządzeń sieciowych
3. Model ISO OSI. Najważniejsze protokoły stosowane w sieciach komputerowych. Porównanie modelu OSI z modelem TCP/IP
4. Najważniejsze usługi sieci Internet

Kategoria: Metody Numeryczne

1. Interpolacja: definicja, wielomiany Lagrange'a i Newtona-Cotesa
2. Aproksymacja : definicja, odległości, metoda najmniejszych kwadratów
3. Numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych
4. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego

II. GRUPA PRZEDMIOTÓW

UKŁADY ANALOGOWE I ELEMENTY ELEKTRONICZNE

Kategoria: Elementy Elektroniczne

1. Półprzewodniki – podstawowe zjawiska. Model pasmowy ciała stałego. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Transport nośników (elektronów i dziur) w półprzewodniku, unoszenie, dyfuzja. Konduktywność materiału półprzewodnikowego
2. Diody półprzewodnikowe. Dioda prostownicza, tunelowa, Zenera, waraktor, ogniwo słoneczne. Charakterystyki prądowo-napięciowe, zakresy pracy, układy zastępcze, model diody odcinkami liniowy
3. Tranzystor bipolarny, zasada działania, układy i stany pracy tranzystora. Tranzystor jako czwórnik nieliniowy, charakterystyki prądowo-napięciowe, parametry statyczne tranzystora, tranzystor jako czwórnik liniowy, parametry tranzystora dla małych amplitud prądu zmiennego. Tranzystor jako element przełączający
4. Tranzystory polowe. Tranzystory polowe ze złączem p-n, zasada działania, charakterystyki prądowo-napięciowe, schemat zastępczy, parametry. Tranzystory polowe z izolowaną bramką IGFET. Tranzystory MISFET, MOSFET. Budowa i zasada działania tranzystora E-MOSFET, D-MOSFET, charakterystyki prądowo-napięciowe, parametry

Kategoria: Układy Analogowe

1. Podstawowe tryby pracy, układy włączenia i parametry tranzystorów bipolarnych i polowych
2. Wzmacniacze operacyjne: podstawowe właściwości i zastosowania
3. Analogowe filtry aktywne ciągłe w czasie i z przełączanymi pojemnościami (SC)
4. Generatory o przebiegach sinusoidalnych i niesinusoidalnych
5. Układy zasilaczy o pracy ciągłej i impulsowej

Kategoria: Optoelektronika

1. Jednostki fotometryczne – definicje i ich wzajemne związki (światłość, strumień świetlny, natężenie oświetlenia, luminancja)
2. Fotodiody – charakterystyki napięciowo-prądowe, czułość (rodzina charakterystyk dla fotodiody ze złączem pn z zaznaczeniem wpływu zmian natężenia oświetlenia, zaznaczenie obszarów pracy jako fotodetektor i fotoogniwo, zaznaczyć typowe wartości, od czego zależy czułość fotodiody, widmowa charakterystyka czułości)
3. Nadajniki optyczne – porównanie modulatora z kluczem tranzystorowym oraz modulatora ze sprzężeniem emiterowym (wzm. różnicowy z siłą prądomotoryczną; porównanie właściwości dynamicznych i możliwości regulacji parametrów sygnału optycznego)
4. Porównanie światłowodów jednomodowych, wielomodowych skokowych i gradientowych (geometria, profil współczynnika załamania, bieg promieni światła, przepustowość dyspersja)

Kategoria: Projektowanie Układów Analogowych

1. Omówić parametr SR wzmacniacza operacyjnego. Od czego zależy maksymalna częstotliwość nieznkształconego przebiegu sinusoidalnego na wyjściu wzmacniacza operacyjnego?
2. Omówić charakterystykę przejściową tranzystora polowego złączowego. Jakie parametry charakterystyczne tranzystora można odczytać z wykresu?
3. Na przykładzie wzmacniacza odwracającego na wzmacniaczu operacyjnym omówić pojęcie wrażliwości funkcji układowej na wybrany parametr. Przedstawić dowolną metodę wyznaczania współczynników wrażliwości
4. Co to jest współczynnik zawartości harmonicznych. Przedstawić dowolną metodę pomiaru lub obliczania tego współczynnika
5. Jakie zjawiska fizyczne wykorzystywane są podczas odprowadzania ciepła z układu elektronicznego za pomocą radiatora? Jak można wpływać na efektywność każdego z nich?

Kategoria: Elektronika Biomedyczna

1. Wzmacniacze sygnałów bioelektrycznych: typowe struktury, ważniejsze parametry, schemat blokowy, charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza, polaryzacja wejść wzmacniacza
2. Defibrylatory, zasada działania, model defibrylatora ilustrujący, kształtowanie impulsów defibrylujących, typy impulsów defibrylujących
3. Propagacja fali UD w tkankach, budowa głowic i przykłady rozwiązań głowic do ultrasonografów, kształtowanie wiązki UD, typy prezentacji w ultrasonografach
4. Zasady ochrony przeciwporażeniowej w elektronicznej aparaturze medycznej, prądy upływu i ich dopuszczalne wartości. Model i parametry bariery galwanicznej

Kategoria: Technologie Mikroelektroniczne

1. Czynniki decydujące o uzysku w produkcji elementów elektronicznych
2. Metody wytwarzania złącza p-n
3. Funkcje warstw dielektrycznych w technologii przyrządów półprzewodnikowych
4. Wielkości decydujące o przydatności danego materiału do budowy układu scalonego

Kategoria: Podstawy Konstrukcji Elektronicznych

1. Co to jest materiał FR-4. Wymienić w punktach podstawowe zalety i wady. Jaka jest standardowa grubość laminatu w płytach dwustronnych i jaka jest standardowa grubość folii miedzianej (oczywiście w przybliżeniu, ponieważ produkowane są z pewnymi odchyłkami). Co oznacza „1 oz” lub „2 oz”
2. Jakie są podstawowe zasady zapobiegania zniszczeniu elementów przez rozładowanie ładunku elektrostatycznego? Jakie są parametry tzw. materiałów elektrostatycznych
3. Scharakteryzować podstawowe wady powstające w wyniku lutowania rozpyłowego – podać ich przyczyny. Jakie są najbardziej charakterystyczne wady lutowania w maszynie konwekcyjnej
4. Posługując się podstawowym wzorem na ilość ciepła odprowadzanego przez konwekcję przedstawić sposoby zwiększenia efektywności odprowadzania ciepła z urządzeń elektronicznych przez konwekcję
5. Narysować przykładową charakterystykę sprawności elementu termoelektrycznego Peltiera w funkcji różnicy temperatury strony ciepłej i zimnej $\eta=f(\Delta T)$. Jakie są typowe maksymalne wartości $\Delta T_{\max}$ i $\eta_{\max}$. Jaka jest podstawowa przyczyna ograniczonej sprawności ogniwa Peltiera

III. GRUPA PRZEDMIOTÓW – UKŁADY CYFROWE

Kategoria: Podstawy Techniki Cyfrowej

1. Elementy syntezy układów kombinacyjnych: upraszczanie wyrażeń logicznych, metody opisu i minimalizacji funkcji logicznych, optymalizacja struktury układu ukierunkowana na konkretne grupy funkcyjnych logicznych (NAND, NOR, AND–XOR, OR–IOR), projektowanie typowych układów kombinacyjnych (selektorów, konwerterów kodów), układy iteracyjne
2. Elementy syntezy układów sekwencyjnych: różnica pomiędzy automatem Moore’a i Mealy’ego, minimalizacja liczby stanów wewnętrznych, kodowanie stanów, automaty synchroniczne, asynchroniczne – podobieństwa, różnice w procesie syntezy
3. Rodzaje przerzutników, przerzutniki asynchroniczne, synchroniczne, metody synchronizacji, realizacja funkcji wzbudzeń
4. Zjawiska dynamiczne w układach kombinacyjnych i sekwencyjnych (hazardy, wyścigi, zjawisko „skew”)
5. Liczniki, rejestry – rodzaje, podstawowe struktury

Kategoria: Podstawy Projektowania Urządzeń Cyfrowych

1. Struktury tranzystorowe podstawowych bramek i przerzutników w technologii CMOS
2. Statyczne charakterystyki i parametry układów cyfrowych: charakterystyki wejściowe, wyjściowe, przejściowe i prądu zasilania; napięcie przełączania, marginesy zakłóceń, obciążalność statyczna i dynamiczna, pobór mocy
3. Dynamiczne parametry układów cyfrowych: czasy narastania/opadania, czasy propagacji, minimalna szybkość zmian sygnału wejściowego, minimalna szerokość impulsu, czasy setup i hold
4. Standardy logiczne i konwersja poziomów logicznych
5. Podstawowe układy wejściowe i wyjściowe: bramka Schmitta, wyjścia z otwartym drenem i trójdstanowe, wejścia stykowe, klawiatury, wyświetlacze LED i LCD, układy z uzależnieniami czasowymi

Kategoria: Projektowanie Urządzeń Cyfrowych

1. Podstawowe cyfrowe moduły funkcjonalne: multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery, transkodery, rejestry, liczniki, pamięci
2. Układy arytmetyczne: sumatory, subtraktory, komparatory, układy mnożące, układy dzielące, kody BCD i układy konwersji z BCD do kodu binarnego i z kodu binarnego do BCD
3. Sposoby reprezentacji liczb w systemie cyfrowym
4. Projektowanie bloku sterowania urządzeniem cyfrowym
5. Układy logiki programowalnej: podstawowe klasyfikacje (SPLD, CPLD, FPGA), architektury, podstawowe właściwości

Kategoria: Technika Mikroprocesorowa

1. Architektura systemu mikroprocesorowego, maszyna von Neumana, architektura Harvardzka, licznik rozkazów i jego funkcje, jednostka arytmetyczno–logiczna, pamięć, stos, rejestr flag (znaczników), rodzaje magistral w systemie procesorowym
2. Klasyfikacja rozkazów i tryby adresowania argumentów
3. Mechanizm obsługi przerwań, znaczenie stosu w realizacji podprogramów i procesie obsługi przerwań, przekazywanie argumentów do podprogramów
4. Klasyfikacja mikroprocesorów, CISC, RISC, różnica mikroprocesor – mikrokontroler
5. Współpraca mikroprocesorów z urządzeniami peryferyjnymi, komunikacja z urządzeniami wejścia-wyjścia np. klawiaturami, wyświetlaczami itp.

Kategoria: Sterowniki Programowalne

1. Zasada działania sterowników programowalnych PLC
2. Podstawowe elementy składowe wchodzące w skład szeroko pojętego systemu PLC
3. Języki programowania i podstawowe elementy programistyczne sterowników PLC
4. Moduły wejść i wyjść sterowników PLC

IV. GRUPA PRZEDMIOTÓW

RADIOKOMUNIKACJA I MIERNICTWO ELEKTRONICZNE

Kategoria: Podstawy Radiokomunikacji

1. Bilans energetyczny łącza radiowego w swobodnej przestrzeni
2. Wpływ troposfery na propagację fal radiowych
3. Wpływ jonosfery na propagację fal radiowych
4. Problemy współużytkowania widma w radiokomunikacji, zasięg użytkowy i zakłóceńowy, odległość koordynacyjna, sieci komórkowe

Kategoria: Pola i Fale Elektromagnetyczne

1. Prąd przesunięcia i prąd przewodzenia w ośrodku stratnym, zastępcza zespolona przenikalność elektryczna i tangens kąta stratności ośrodka
2. Własności fali TEM (relacje między składowymi elektryczną i magnetyczną, wektor Poyntinga, zapis czasowo-przestrzennych przebiegów falowych)
3. Polaryzacja fali elektromagnetycznej (stany polaryzacji, elipsa polaryzacji i jej parametry, współczynnik dopasowania polaryzacyjnego fali i anteny)
4. Promieniowanie źródła punktowego (charakterystyka promieniowania, zysk energetyczny, zastępcza moc promieniowana izotropowo, zależność poziomu sygnału od odległości od źródła)

Kategoria: Podstawy Techniki Wielkich Częstotliwości

1. Zjawiska falowe w linii transmisyjnej (fale padająca i odbita, współczynnik odbicia, fala stojąca, współczynnik fali stojącej)
2. Transformacja impedancji przez odcinek linii transmisyjnej (przypadek ogólny, linia zwarta i linia rozwarta na końcu, transformator ćwierćfalowy, odcinek półfalowy)
3. Wykres Smitha (konstrukcja wykresu, proste zastosowania – transformacja impedancji między wrotami linii, dopasowanie impedancji)
4. Falowód prostokątny (rodzaje (mody) fal i ich częstotliwości graniczne, rodzaj podstawowy, sposoby wzbudzania różnych modów)

Kategoria: Abonenckie Urządzenia Mobilne

1. Definicja pojęcia synchronizmu w telekomunikacji
2. W jakim celu stosowane są pamięci buforowe w cyfrowym torze transmisyjnym
3. Usługi w systemie GSM. Poufność transmisji w GSM. GSM a Internet
4. Kodek ARM
5. Elementy sieci GPRS

Kategoria: Miernictwo Elektroniczne

1. Zasada działania cyfrowych oscyloskopów klasycznych i samplingowych. Rola sond oscyloskopowych
2. Sposób pomiaru małych napięć w obecności zakłóceń, ogólny schemat blokowy woltomierza homodynamicznego, woltomierza selektywnego i analizatora widma
3. Sposób działania i ogólny schemat blokowy wektorowego analizatora obwodów. Rola kalibracji, kalibracja typu SOLT
4. Parametry opisujące sygnał (np. SNR, SINAD, THD, ENOB, jitter, szumy fazowe) oraz związki między nimi

Kategoria: Kompatybilność Elektromagnetyczna

1. Podstawowe drogi przenikania zaburzeń w układach elektronicznych
2. Rodzaje zaburzeń przewodzonych i sposoby ich eliminowania
3. Promieniowanie i ekranowanie pól elektromagnetycznych w układach elektronicznych
4. Typowe badania wykonywane w laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej