

2023/2024 kierunek: Informatyka, sem II

Zagadnienia z zakresu teorii z przedmiotu "Podstawy Elektrotechniki i Elektroniki" - wykład.

Oceniane pozytywnie będą tylko odpowiedzi zawierające treści odpowiadające tym podawanym na wykładach, polecanym skrypcie lub umieszczone w podanej literaturze.

Prace piszemy na podwójnym arkuszu A4 podaniowym (pojedyncze kartki nie będą przyjmowane)

Przypominam, że oprócz dwóch pytań z zakresu teorii zaliczenie obejmuje dwa elementarne zadania obliczeniowe z zakresu obwodów (umiejętność formułowania praw Kirchhoffa, obliczania rezystancji zastępczej, określania parametrów przebiegu sinusoidalnego, obliczania impedancji, admitancji, stałej czasowej, stanu nieustalonego w układzie I rzędu oraz napięć, prądów i mocy w układach prądu sinusoidalnie zmiennego) oraz test wielokrotnego wyboru (10 pytań).

1. Wyjaśnić pojęcia: pole elektrostatyczne, ładunek oraz wytrzymałość elektrycznej. Podać przykładowe dielektryki i ich zastosowania.
2. Jak, pod względem właściwości elektrycznych możemy podzielić ciała fizyczne. Podaj przykłady ciał należących do poszczególnych grup oraz wybrane zastosowania.
3. Wyjaśnić pojęcia: element obwodu, schemat obwodu, sygnał i jego rodzaje, w tym sygnał cyfrowy, kierunek odniesienia, stowarzyszone kierunki odniesienia. W jaki sposób zwykle traktowane są połączenia między poszczególnymi elementami.
4. Wyjaśnić pojęcia: moc i energia, podać definicję mocy chwilowej, jednostki oraz związki między tymi wielkościami. W jaki sposób, dysponując kilkoma bateriami, możemy uzyskać wyższe napięcie, pożądane przez zasilane urządzenie, a w jaki sposób większy prąd.
5. Wyjaśnić pojęcie: opornik liniowy. Określić najważniejsze parametry rzeczywistego rezystora, podać podstawowe zależności w tym prawo Ohma, zależność od wymiarów i temperatury, moc. Co się dzieje z energią dostarczaną do opornika?
6. Wyjaśnić proces formułowania praw Kirchhoffa, w tym podać oba prawa, wyjaśnić kwestię znaków oraz pojęć związanych, np. pętli i oczka. Jaka jest maksymalna liczba niezależnych praw każdego rodzaju w danym obwodzie?
7. Omówić połączenie szeregowo dowolnych elementów oraz oporników. Wyprowadzić wzór na rezystancję zastępczą połączenia szeregowego dwóch oporników oraz sposób podziału przyłożonego napięcia (dzielnik napięcia). Kiedy napięcia na obu rezystorach będą jednakowe? Rozpatrzeć przypadek przerwy jako szczególny przypadek połączenia szeregowego/ Omówić połączenie równoległe dowolnych elementów oraz oporników. Wyprowadzić wzór na rezystancję zastępczą połączenia równoległego dwóch oporników oraz sposób podziału dopływającego prądu (dzielnik prądu). Kiedy prądy płynące przez rezystory będą jednakowe? Rozpatrzeć przypadek zwarcia jako szczególny przypadek połączenia równoległego.
8. Wyjaśnić pojęcia: graf, graf zorientowany. Podać twierdzenie Tellegena i wnioski z niego wypływające.
9. Wyjaśnić pojęcia: zasada superpozycji (treść, ilustracja na dowolnym prostym przykładzie – bez obliczeń) oraz układy równoważne (przykłady).
10. Podać treść twierdzenia Thevenina i Nortona oraz sposób wyznaczania parametrów występujących w tych twierdzeniach. Dlaczego do opisu układów wykorzystuje się najczęściej metodę napięć węzłowych, a nie prawa Kirchhoffa?
11. Wyjaśnić różnice (ilościowe/jakościowe) występujące pomiędzy półprzewodnikiem, przewodnikiem i izolatorem. Jakimi nośnikami wyróżnia się w materiale półprzewodnikowym. Omówić pojęcia półprzewodnik samoistny i domieszkowany.
12. Omówić złącze p-n, w tym pojęcie warstwy zaporowej, rodzaje prądów płynących przez złącze i ich znaczenie przy polaryzacji zaporowej i w kierunku przewodzenia, charakterystyka złącza p-n i podstawowe równanie.
13. Wyjaśnić pojęcia: układ logiczny, układ kombinacyjny i sekwencyjny. Co to są specyfikacje standardowe i po co je stosujemy. Narysować przykładową reprezentację standardów napięć dla zasilania powyżej 3V (np. 5V), zaznaczając odpowiednie poziomy oraz marginesy zakłóceń.
14. Omówić model typu S oraz SR tranzystora MOS oraz podać charakterystykę prądowo-napięciową każdego modelu. Porównać działanie bramki NOT (inwertera) oraz narysować charakterystykę przejściową w obydwu przypadkach.
15. Narysować fizyczną, uproszczoną strukturę tranzystora MOS z długim kanałem, wyjaśnić pojęcie kanału i jego rezystancji. Narysować rodzinę charakterystyk $i_{DS} - u_{DS}$ tranzystora MOS z kanałem typu n (długi kanał) i zaznaczyć na niej obszar odcięcia, trydowy i nasycenia. Jak zachowuje się tranzystor MOS w obszarze nasycenia i jaki model należy wówczas zastosować?
16. Wyjaśnić pojęcie kondensator liniowy. Podać poglądowy rysunek kondensatora płaskiego, stosowany symbol, podstawowe zależności między prądem, napięciem i ładunkiem (w tym wykres ładunek-napięcie), uzasadnić

- własność pamięci, podać wzory na połączenie szeregowe i równoległe. Wyjaśnić pojęcie cewka liniowa. Podać stosowany symbol, podstawowe zależności między prądem, napięciem i strumieniem (w tym wykres strumień - prąd), uzasadnić własność pamięci, połączenie szeregowe i równoległe.
17. Wyjaśnić najważniejsze pojęcia z zakresu stanów nieustalonych: komutacja, stan ustalony, nieustalony, warunki początkowe, stała czasowa. Jaką postać przyjmują równania opisujące układ w stanie nieustalonym, jakie składowe zawiera rozwiązanie i w jaki sposób możemy je wyznaczyć.
 18. Narysować układ całkujący (różniczkujący) RC i wykazać, że realizuje on swoją funkcję. Jak wpływają układy RC (w tym pasożytnicze) na kształt sygnałów w układach elektronicznych?
 19. Wyjaśnić działanie elementarnej komórki pamięci (dynamicznej).
 20. Moc rozpraszana w bramkach logicznych. Jakie rodzaje mocy wyróżniamy i od czego one zależą. jakie korzyści przynosi stosowanie układów CMOS w porównaniu do układów NMOS w tym kontekście?
 21. Podać definicję wartości średniej i skutecznej, impedancji i admitancji oraz zależności między wartościami symbolicznymi napięcia i prądu dla rezystora, cewki i kondensatora.
 22. Omówić pojęcie mocy w układach prądu sinusoidalnie zmiennego - rodzaje mocy, wzory definicyjne i obliczeniowe oraz jednostki.
 23. Omów szeregowy układ rezonansowy: schemat, charakterystyka, najważniejsze parametry - częstotliwość rezonansowa, dobroć. Podaj przykładowe zastosowanie układów rezonansowych.
 24. Wyjaśnij pojęcia: modulacja, sygnał modulujący i modulowany. Wymień najważniejsze rodzaje modulacji. Podaj kilka zastosowań modulacji. Co to jest współczynnik DT w modulacji PWM.