



Ministerstwo
Edukacji Narodowej



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**
Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

„POLTELEINFO”
Ogólnopolska Olimpiada Liderów Telekomunikacji i Informatyki
Rok szkolny 2024/2025

Zadania dla grupy telekomunikacyjnej na zawody II stopnia

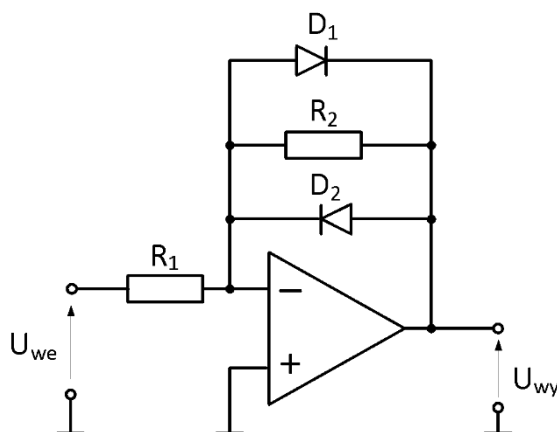
Instrukcja dla uczestnika

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. Zawody II stopnia Olimpiady składają się z 5 zadań otwartych.
3. Należy podać poprawną odpowiedź wraz z tokiem rozwiązania.
4. Za każdą prawidłową odpowiedź uzyskuje się maksymalnie 10 punktów. Maksymalna liczba punktów do zdobycia za 5 zadania to 50 punktów.
5. Można korzystać z przyborów do pisania, kalkulatorów i tablic matematycznych oraz rozdawanych kart czystopisu i brudnopisu. Korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych, itp. jest zabronione.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1.

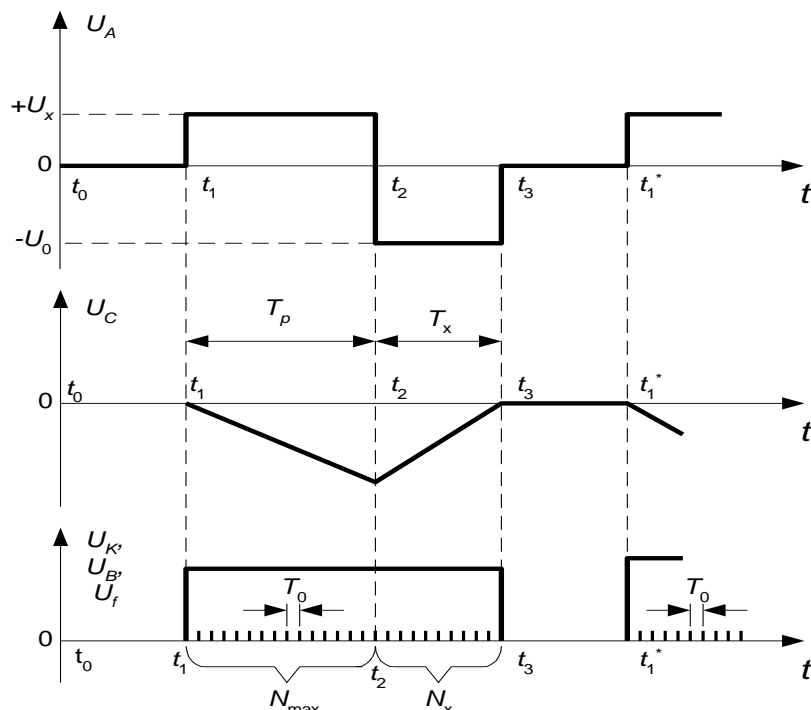
Narysować charakterystykę przejściową układu zbudowanego z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego, którego schemat przedstawiono na Rys. 1. Jaką pełni on funkcję? W rozważaniach założyć, że wzmacniacz operacyjny jest układem idealnym oraz $R_1 = R_2$. Przyjąć, że napięcia przewodzenia obu diod D_1 i D_2 wynoszą 1,6 V.



Rys. 1. Układ ze wzmacniaczem operacyjnym

Zadanie 2.

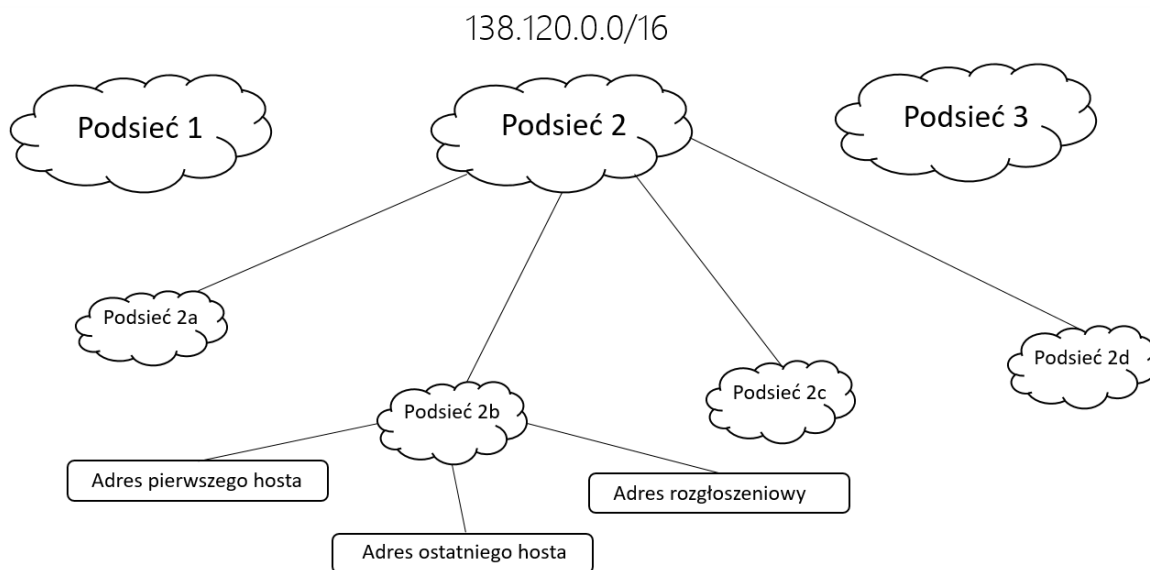
Na Rys. 2. przedstawiono przebiegi czasowe sygnałów w przetworniku analogowo-cyfrowym z dwukrotnym całkowaniem, gdzie: $T_0 = 1 \mu s$ i $U_0 = \pm 10 V$. Wyznaczyć wartość napięcia mierzonego U_x i podać jego wartość z rozdzielczością $0,001 V$. Odpowiedź musi być poprzedzona stosownymi obliczeniami.



Rys.2. Przebiegi czasowe sygnałów w przetworniku analogowo-cyfrowym z dwukrotnym całkowaniem

Zadanie 3.

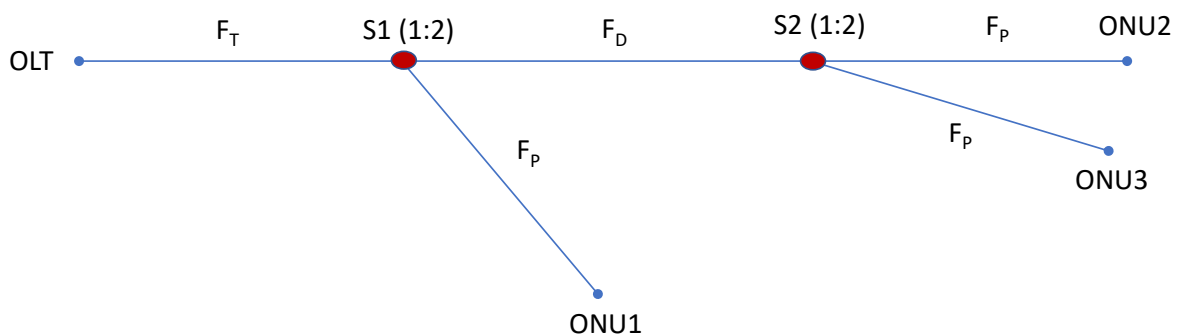
Dla sieci IP, której schemat przedstawiono na Rys. 3., wykorzystując adres bazowy $138.120.0.0/16$ wyznaczyć: adres podsieci 1, adres podsieci 2, adres podsieci 3, adres podsieci 2a, adres podsieci 2b, adres podsieci 2c, adres podsieci 2d. Dodatkowo dla podsieci 2b wyznaczyć: adres pierwszego hosta, adres ostatniego hosta, adres rozgłoszeniowy (broadcast).



Rys. 3. Schemat sieci IP

Zadanie 4.

Pasywna sieć światłowodowa jest mierzona pod kątem optycznego współczynnika odbić ORL (*Optical Return Loss*). Wielkość tę można także wyznaczyć, jeśli znane są parametry odbiciowe jej elementów składowych. Przykładowa sieć ODN (*Optical Distribution Network*) jest przedstawiona na Rys. 4. Została ona zbudowana ze światłowodu o tłumienności jednostkowej 0,25 dB/km. Odcinek transportowy F_T jest długości 15 km, dystrybucyjny F_D ma długość 10 km, a odcinki przyłączeniowe F_P cechują się długością 2 km. Tłumienie wtrąceniowe splitterów wynosi 3,5 dB w obydwu kierunkach transmisji. Współczynniki refleksyjności R_1 , R_2 i R_3 przyłączy klienckich wynoszą odpowiednio -25 dB, -30 dB oraz -20 dB. Zakładamy, że w sieci ODN nie ma innych źródeł odbić. Należy dobrać przykładową praktyczną moc sygnału optycznego emitowanego w lokalizacji OLT. Ile będzie wynosił współczynnik ORL w lokalizacji portu OLT? Odpowiedź musi być poprzedzona stosownymi obliczeniami.



Rys. 4. Schemat optycznej sieci dystrybucyjnej ODN

Zadanie 5.

Radioliniowe łącze troposferyczne LoS o długości 75 km pracuje w częstotliwościowym paśmie 15 GHz (tłumienność gazów troposferycznych wynosi 0,1 dB/km). W sekcjach systemów antenowych po obydwu stronach (nadawczej i odbiorczej) zastosowano odpowiednio 13 metrowy i 15,5 m fider o tłumienności 40 dB/100m oraz złączki o tłumieniu 0,5 dB każda. Nadawcze urządzenie RF wyposażono w kartę wysyłającą sygnał o mocy 0,1 W, zaś urządzenie odbiorcze wyposażono w kartę o czułości -68 dBm. Zastosowane dwie takie same anteny (strona nadawcza i odbiorcza) z reflektorami parabolicznymi cechującymi się współczynnikiem wykorzystania apertury 0,85. Łącze pracuje w bardzo dobrych warunkach pogodowych. Jaką minimalną średnicę powinien mieć reflektor w każdej z anten, aby łącze poprawnie funkcjonowało? Podany wynik musi być poprzedzony stosownymi obliczeniami.