

Wykaz pytań PTB K1 2023Z

1. Proszę przedstawić zjawiska występujące podczas propagacji sygnałów w kanale radiowym. Jaki wpływ mają te zjawiska na parametry odbieranych sygnałów?
2. Nadajnik i odbiornik zostały wyposażone w anteny o zysku energetycznym równym dB. Nadajnik wytwarza sygnał o mocy dBm w kanale o częstotliwości środkowej GHz. Obliczyć moc odbieraną w odległości m od nadajnika przy założeniu, że propagacja odbywa się w wolnej przestrzeni. Dla jakiej minimalnej odległości od nadajnika można wyznaczyć wiarygodną wartość mocy (zakładamy, że antena ma wymiary $d \times s \times h$ cm)?
3. Nadajnik i odbiornik pracujące w paśmie ISM (2.4 GHz) zostały umieszczone na statywach na zewnątrz budynku, na dużym pustym parkingu. Jakie zjawiska będą wpływały na propagację sygnału? Proszę oszacować moc sygnału w odległości m od nadajnika, przy założeniu, że w odległości m wartość ta wynosiła dBm. Naszkicować jak będzie zmieniała się moc odbierana w pobliżu anteny nadawczej.
4. Na czym polega zjawisko przestaniania (shadowing)? Jak wpływa ono na poziom odbieranego sygnału? W jaki sposób jest modelowany wpływ tego zjawiska na wartość odbieranej mocy? Proszę narysować przykładowy rozkład odebranych mocy.
5. Moc sygnału odbieranego w odległości m od anteny nadajnika jest równa mW. Jaka będzie wartość odbieranej mocy w odległości m od nadajnika, jeśli propagacja odbywa się w wolnej przestrzeni? Proszę wyrazić moce w dBm. Proszę podać amplitudy sygnałów na wejściu odbiornika dla obu odległości (impedancja wejściowa odbiornika jest równa 50 Ω).
6. Moc sygnału odbieranego w odległości m od anteny nadajnika jest równa ... mW. Jaka będzie wartość odbieranej mocy w odległościm od nadajnika, jeśli propagacja odbywa się w środowisku, w którym stała propagacji n jest równa? Proszę wyrazić obliczone moce w dBm.
7. Amplituda impulsu ultraszerokopasmowego, odbieranego w odległości m od anteny nadajnika jest równa uV. Jaka będzie wartość amplitudy, gdy odbiornik przybliży się do nadajnika na odległość m? (zakładamy, że propagacja odbywa się w wolnej przestrzeni). Jakie powinny być parametry anten użytych w takim systemie? Czy wzajemna orientacja anten podczas tego eksperymentu ma znaczenie? Dlaczego?
8. Proszę naszkicować przykładową odpowiedź wielodrogowego kanału radiowego. Jaki wpływ wywiera taki kanał na sygnały wąsko i szerokopasmowe. Jaka miara pozwala na ocenę czy kanał będzie powodował zniekształcenia transmitowanych sygnałów? Proszę ją zdefiniować.
9. Na czym polega zjawisko Dopplera? Jak wpływa to zjawisko na transmitowane sygnały (proszę rozważyć wpływ w dziedzinie czasu i częstotliwości)? Jaki będzie wpływ zjawiska na częstotliwość sygnału odbieranego przez urządzenie zlokalizowane w samochodzie, który porusza się po torze o kształcie prostokąta zlokalizowanym w odległości kilometra od nadajnika?
10. Odbiornik systemu wąskopasmowego porusza się w budynku, w którym zainstalowano również nadajnik sygnału pracujący w paśmie ISM (2,4 GHz). Proszę narysować wykres zmian mocy odbieranego sygnału w funkcji czasu. W jaki sposób są modelowane rozkłady amplitud sygnału? Jak wyglądałby wykres odbieranej mocy w funkcji czasu dla sygnału o szerszym paśmie?

11. Jakie techniki są wykorzystywane do zabezpieczenia transmisji przed wpływem kanału radiowego. Proszę je krótko scharakteryzować.
12. Jaki jest cel kodowania kanałowego? Na jakie zyski można liczyć stosując tę technikę. Proszę wyjaśnić na czym polegają kodowanie blokowe i splotowe. Wskazać różnice obu technik. Jaka będzie długość sekwencji zakodowanej, jeśli na wejście kodera o sprawności podamy sekwencję oryginalną o długości bitów?
13. Proszę opisać przykładowy sposób realizacji operacji przeplotu. Jaki jest cel stosowania tej techniki?
14. Na czym polega modulacja FSK. Proszę narysować widmo sygnału z modulacją 2-FSK przy założeniu, że jest to wersja modulacji o ciągłej fazie, częstotliwość środkowa kanału to 2.4 GHz a dewiacja jest równa kHz (proszę podać wartości na osi częstotliwości). Jak zmieni się widmo, jeśli faza będzie nieciągła?
15. Czym różni się modulacja MSK od pozostałych modulacji częstotliwości (FSK). Proszę naszkicować widmo sygnału z modulacją MSK. Porównać to widmo z widmem modulacji GMSK. Co jest przyczyną różnic w widmie? Czy zmiana widma niesie skutki w dziedzinie czasu? Jeśli tak to jakie?
16. Proszę narysować schemat układu modulatora kwadraturowego. Narysować przykładową konstelację i widmo sygnału z modulacją QPSK.
17. W systemach radiowych w układach modulatorów są często stosowane filtry Nyquista. Jaki jest wpływ takiego filtra na transmisję sygnału w systemie? Jaki rodzaj filtra Nyquista jest powszechnie stosowany w systemach radiokomunikacyjnych?
18. Które z modulacji cyfrowych zapewniają stały poziom zmodulowanego wyjściowego, a które powodują, że wartości chwilowe sygnału się zmieniają? Jaki parametr opisuje zmiany sygnału nadawanego? Jaki skutek dla konstrukcji urządzeń toru radiowego mają te zmiany?
19. Zmiany mocy chwilowej sygnału na wyjściu nadajnika powodują wzrost wymagań na liniowość elementów toru transmisyjnego. Jakie modyfikacje można wprowadzić do modulacji QPSK aby uzyskać redukcję zakresu zmian mocy chwilowej sygnału?
20. Proszę narysować konstelację sygnału z modulacją 16QAM. Jakie są zalety i wady wielowartościowych modulacji QAM. Proszę naszkicować charakterystyki szumowe dla dwóch modulacji QAM różniących się wartościowością.
21. Proszę porównać cyfrowe modulacje częstotliwości (FSK), fazy (PSK) i kwadraturowe modulacje amplitudy (QAM). Kryteria porównania: złożoność realizacji, efektywność widmowa, odporność na szumy, koszt realizacji.
22. Jaka jest idea i realizacja przemiany częstotliwości. Proszę naszkicować schemat układu, który realizuje tę technikę. Jakie problemy są związane z realizacją tej techniki w układzie odbiornika?

23. Proszę narysować schemat demodulatora kwadraturowego. Opisać sposób jego działania.
24. Z czego wynika potrzeba korekcji kanału radiowego? Jakie techniki korekcji są stosowane w układach odbiorczych? Proszę narysować i opisać działanie wybranego korektora.
25. Jakie rodzaje synchronizacji są stosowane w odbiorniku? Jaki jest powód ich stosowania? Czy te rozwiązania są potrzebne w odbiornikach niekoherentnych? Odpowiedź proszę uzasadnić.
26. Proszę narysować schemat odbiornika superheterodynowego i opisać jego działanie. Jakie wady i zalety ma ten odbiornik?
27. Na czym polega przemiana częstotliwości na częstotliwość pośrednią realizowana z użyciem mieszacza. Czy oprócz sygnału pożądanego w torze odbiornika może się znaleźć inny sygnał? Jaka jest jego częstotliwość? Jak można się zabezpieczyć przed tym sygnałem?
28. Zmodulowany sygnał nadawany w kanale radiowym o częstotliwości środkowej równej 1,8 GHz jest podawany na wejście toru przemiany częstotliwości o częstotliwości pośredniej równej 10 MHz. Jaka powinna być częstotliwość sygnału generatora lokalnego (heterodyny) aby możliwy był odbiór tego sygnału. Jakie sygnały pojawią się na wyjściu mieszacza? Jaka jest częstotliwość sygnału lustrzanego? Proszę naszkicować schemat toru przemiany zapewniającego redukcję sygnału lustrzanego oraz niepożądanych sygnałów na wyjściu mieszacza.
29. Proszę narysować schemat odbiornika homodynowego i opisać jego działanie. Jakie wady i zalety ma ten odbiornik?
30. Jaki jest cel stosowania w odbiorniku automatycznej regulacji wzmocnienia? Proszę naszkicować charakterystykę układu ARW.
31. Jaki jest powód stosowania w systemach radiowych technik duplexu. Jakie rodzaje duplexu są stosowane w systemach radiowych. Jak wpływa na budowę urządzeń nadawczo-odbiorczych wybrana technika duplexu?
32. Dlaczego antena powinna być dopasowana do wyjścia nadajnika i wejścia odbiornika? Jakie miary dopasowania są stosowane do opisu właściwości anten? Proszę je zdefiniować. Proszę naszkicować przebiegi wybranej miary w funkcji częstotliwości dla dobrze dopasowanej anteny wąskopasmowej i anteny szerokopasmowej.
33. Proszę naszkicować przykładowe charakterystyki anteny kierunkowej w płaszczyznach azymutu i elewacji (opisać osie). Podać definicję zysku energetycznego anteny. Użytkownik nadajnika o mocy wyjściowej mW, do którego producent dołączył antenę o zysku energetycznym dB postanowił wymienić tę antenę na bardziej kierunkową o zysku energetycznym równym dB. Proszę obliczyć wartość efektywnej mocy wypromieniowanej izotropowo. Jaki problem może powstać po wymianie anteny?