

Radiolinie na pasma licencjonowane - FAQ

Autor: Piotr Czernik/SKK

08.12.2005.

Zmieniony 08.02.2007.

Odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania na temat radiolinii licencjonowanych

To co jest
radiolinia i do czego służy?

W jakich
zastosowaniach sprawdzają się radiolinie licencjonowane?

Jaki zasięg
można osiągnąć przy pomocy radiolinii licencjonowanych?

Czy radiolinia
wymaga widoczności optycznej pomiędzy antenami?

Jakie typy
interfejsów spotyka się w radioliniach?

W jakich
pasmach mogą pracować radiolinie licencjonowane?

Czym się
różni radiolinia licencjonowana od łącza punkt-punkt na pasma nielicencjonowane?

Jaka jest
różnica pomiędzy radiolinią 50Mbps a łączem nielicencjonowanym 54Mbps (np.802.11g)?

Co oznacza
termin "szerokość kanału radiowego"?

Co oznacza
termin "dostępność łącza"?

Co oznacza
parametr BER w opisie łącza?

Czy mogę
samodzielnie uruchomić radiolinię na pasmo licencjonowane?

To co jest radiolinia i do czego służy?

W branży telekomunikacyjnej mianem radiolinii (lub linii radiowej) zwykle się nazywać łącza punkt-punkt pracujące w pasmach licencjonowanych. Zgodnie z tą definicją, radiolinia służy do przesyłania danych cyfrowych z jednego punktu do drugiego, przy zachowaniu bardzo wysokich parametrów transmisji (dostępność łącza na poziomie 99.99% i więcej, opóźnienia poniżej 1ms).

W jakich zastosowaniach sprawdzają się radiolinie licencjonowane?

Radiolinie cyfrowe stosowane są wszędzie tam, gdzie parametry łączy nielicencjonowanych (dostępność, przepustowość, dystans, opóźnienia) są niewystarczające. Do typowych zastosowań radiolinii należy:

- łączenie stacji bazowych w sieciach telefonii komórkowej,
- łącza dostępowe do sieci internet,
- połączenia w sieciach telefonii stacjonarnej (standard PDH).

Jaki zasięg można osiągnąć przy pomocy radiolinii licencjonowanych?

Maksymalny dystans osiągalny przez radiolinię jest uzależniony od kilku czynników, między innymi od pasma radiowego w którym pracuje radiolinia, zastosowanej modulacji a także zysku energetycznego anten. Odpowiednio dobierając parametry radiolinii można budować łącza o stosunkowo dużej przepustowości na dystansach nawet 40-50km.

Czy radiolinia wymaga widoczności optycznej pomiędzy antenami?

Tak, linia radiowa bezwzględnie wymaga by była bezpośrednia widoczność pomiędzy antenami, a w 60% pierwszej strefy Fresnela nie może znajdować się żaden obiekt.

Jakie typy interfejsów spotyka się w radioliniach?

W zasadzie wszystkie typy powszechnie używane w telekomunikacji. Do niedawna podstawowymi typami interfejsów były styki PDH (E1 oraz E3) oraz SDH (STM-1).

Idąc za zapotrzebowaniem rynku, producenci radiolinii coraz częściej oferują radiolinie wyposażone w styk Ethernet 100Base-T lub nawet Gigabit Ethernet 1000Base-T. W dobrej klasy radioliniach istnieje możliwość wyboru kombinacji interfejsów (np. Ethernet 100Base-T oraz n*E1), a nawet dynamicznej konfiguracji rodzaju styku bez przerywania pracy radiolinii.

W jakich pasmach mogą pracować radiolinie licencjonowane?

Według krajowej tabeli zagospodarowania częstotliwości, dla potrzeb transmisji cyfrowej punkt-punkt przeznaczono następujące pasma częstotliwości: 7GHz, 13GHz, 15GHz, 18GHz, 23GHz, 38GHz. Wybór pasma zależy od kilku czynników. Ze względu na fakt że im wyższe pasmo tym niższe opłaty za jego dzierżawę, z reguły wykorzystuje się najwyższe pasmo w jakim na danym dystansie można zestawić łącze o odpowiednim bilansie mocy. Z drugiej strony, większy dystans wymusza pracę w niższych pasmach.

Jeśli interesują Cię wysokości opłat w poszczególnym paśmie, możesz skorzystać z kalkulatora dostępnego tutaj.

Czym się różni radiolinia licencjonowana od łącza punkt-punkt na pasma nielicencjonowane?

Podstawową różnicą pomiędzy radiolinia na pasma licencjonowane a łączem punkt-punkt na pasma nielicencjonowane (2.4GHz i 5.7GHz) jest sposób realizacji duplexu. Radiolinie licencjonowane pracują w trybie FDD (Frequency Division Duplex), w którym transmisja realizowana jest równocześnie w obydwu kierunkach na dwóch częstotliwościach. W pasmach licencjonowanych używany jest tryb TDD (Time Division Duplex), w którym na jeden częstotliwości dane przesyłane są naprzemiennie w obydwu kierunkach. Dzięki trybowi FDD, radiolinie licencjonowane osiągają znacznie mniejsze wartości opóźnień, a dzięki większym szerokościom kanałów w pasmach licencjonowanych - znacznie większe przepustowości.

Dodatkowo, praca w paśmie licencjonowanym (inaczej dzierżawionym) powoduje że nie ma problemów z zakłóceniami ze strony innych systemów.

Jaka jest różnica pomiędzy radiolinia 50Mbps a łączem nielicencjonowanym 54Mbps (np. 802.11g)?

Podawane przez producentów przepustowości radiolinii licencjonowanych, są wartościami mierzonymi na interfejsie. Czyli podawane 50Mbps przepustowości to rzeczywiście 50Mbps w obydwu kierunkach równocześnie, dostępne na interfejsie.

W przypadku łączy nielicencjonowanych podaje się tzw. przepustowość radiową (brutto), co jest nieco mylące, gdyż dla użytkownika najistotniejsza jest przepustowość na interfejsie (netto), inaczej zwana przepustowością efektywną. Dla łączy o przepustowości radiowej 54Mbps, przepustowość efektywna wynosi od 18Mbps do 30Mbps. Dodatkowo jest to pełna przepustowość łączy, a więc by odnieść ją do radiolinii licencjonowanej, która jest łączy symetrycznym, należy ją podzielić przez dwa. Pomijając bardzo istotną różnicę w jakości łączy, łączy nielicencjonowane 54Mbps to odpowiednik radiolinii licencjonowanej o przepustowości 8-10Mbps.

Przepustowości 100Mbps lub nawet 155Mbps full duplex, osiągnąć przez łączy radiowe pracujące w pasmach licencjonowanych, są w zasadzie nieosiągalne dla łączy działających w pasmach uwolnionych.

Co oznacza termin "szerokość kanału radiowego"?

Mówiąc najprościej, szerokość kanału radiowego to ilość miejsca w paśmie częstotliwości, jakie możemy przeznaczyć na transmisję. Im szerokość kanału większa, tym większą przepustowość można uzyskać (drugim czynnikiem wpływającym na przepustowość jest modulacja). W łączy nielicencjonowanych szerokości kanałów są stałe.

W pasmach licencjonowanych dostępne są szerokości 3.5MHz, 7MHz, 14MHz, 28MHz, 56MHz. Od szerokości kanału uzależniona jest wysokość opłaty za pasmo. Im większą przepustowość radiolinia uzyskuje na danym kanale, tym większa jest efektywność spektralna takiej radiolinii.

Najnowocześniejsze radiolinie pozwalają na zmianę szerokości kanału radiowego bez wymiany jakiegokolwiek elementu, co pozwala na zwiększenie przepustowości w miarę wzrostu potrzeb.

Co oznacza termin "dostępność łączy"?

Dostępność łączy to podawany w procentach statystyczny czas, w jakim łączy

będzie działało. W wypadku radiolinii cyfrowych na pasma licencjonowane, z reguły jako minimalną dostępność przyjmuje się 99.99% czasu. Dla łączy szczególnie ważnych przyjmuje się dostępność na poziomie 99.995% lub nawet 99.999%.

Co oznacza parametr BER w opisie łączy?

Parametr BER (Bit Error Rate) to stosunek liczby bitów przekłamanych do całkowitej liczby przesłanych bitów. Cyfrowe linie radiowe projektuje się z reguły w ten sposób, by parametr BER wyniósł 10^{-6} .

Czy mogę samodzielnie uruchomić radiolinię na pasmo licencjonowane?

Prawidłowe zestawienie łączy w pasmach licencjonowanych wymaga dużego doświadczenia w doborze sprzętu oraz znajomości specyfiki tego typu instalacji. Konieczne jest również uzyskanie zezwoleń i decyzji wymaganych prawem budowlanym, ustawą o ochronie środowiska oraz prawem telekomunikacyjnym. Dlatego też najlepszym (i z reguły najszybszym i najtańszym) sposobem jest zlecenie budowy radiolinii firmie posiadającej duże doświadczenie w prowadzeniu tego typu projektów. Firmy tego typu z reguły doskonale orientują się w specyficznych wymaganiach poszczególnych urzędów, co skraca czas i zmniejsza koszty całej inwestycji.