

Tematyka rozprawy doktorskiej Autora dotyczy analizy, projektowania oraz weryfikacji eksperymentalnej niskostratnych układów mikrofalowych realizowanych z wykorzystaniem techniki linii paskowych. Opracowane układy stanowią będą tańszą oraz konkurencyjną pod względem parametrów alternatywę dla obecnie powszechnie stosowanych w układach telekomunikacyjnych niskostratnych układów dużej mocy realizowanych z wykorzystaniem technologii metalowych falowodów. Głównym celem pracy jest wykazanie możliwości uzyskania parametrów elektrycznych, w tym strat wtrąceniowych, zbliżonych lub porównywalnych do układów falowodowych z wykorzystaniem techniki podwieszanych linii paskowych oraz opracowanie nowych metod projektowania i rozwiązań układowych mikrofalowych filtrów, w tym filtrów kierunkowych o zoptymalizowanych parametrach, a także realizacja toru nadawczo-odbiorczego dużej mocy wykorzystującego opracowane układy. Obecnie obserwowane zapotrzebowanie na zwiększoną przepustowość oraz zasięg systemów telekomunikacyjnych powoduje konieczność zwiększenia mocy nadawczej lub zwielokrotnienia liczby nadajników o tej samej mocy nadawczej przy ograniczonej przestrzeni dostępnej na np. masztach nadawczo-odbiorczych. Ponieważ każdy z zastosowanych torów nadawczych cechuje się zadanymi wymiarami i wagą oraz potrzebą odpowiedniego odprowadzenia generowanego przez straty ciepła, korzystne byłoby zminimalizowanie rozmiarów takich układów poprzez lepszą integrację poszczególnych bloków składowych oraz minimalizację całkowitych strat mocy. Układy mikrofalowe wykonane w technice linii paskowych pozwalają nie tylko na relatywnie szybką analizę, projektowanie oraz prototypowanie, ale również na łatwą integrację układów pasywnych z aktywnymi oraz układów wysokiej częstotliwości z obwodami niskiej częstotliwości co znacząco upraszcza konstrukcję i umożliwia zmniejszenie całkowitych rozmiarów, jak i kosztów realizacji całego systemu telekomunikacyjnego.

Układy zrealizowane w technologii falowodów pozwalają na uzyskanie bardzo niskich strat wtrąceniowych ze względu na propagację fali elektromagnetycznej w niskostratnym dielektryku – powietrzu. Wadą takich układów jest natomiast ich rozmiar i masa. Układy falowodowe są złożonymi, trójwymiarowymi strukturami metalowymi, które wymagają precyzyjnej obróbki mechanicznej. Ponadto projektowanie takich układów wymaga analizy rozkładu pola elektromagnetycznego w całej objętości falowodu co znacząco komplikuje i wydłuża ten proces. Z drugiej strony układy wykonane w technologii linii paskowych są strukturami quasi-planarnymi, co pozwala na relatywnie proste i szybkie modelowanie. Ponadto wykonanie obwodu PCB jest znacznie prostsze niż precyzyjna obróbka mechaniczna bryły metalu. Jednakże układy te charakteryzują się relatywnie dużymi stratami wtrąceniowymi wynikającymi m. in. z częściowej lub całkowitej propagacji fali elektromagnetycznej w wysoko stratnej warstwie dielektrycznej laminatu, co znacząco utrudnia zastosowanie ich w układach dużej mocy. Straty  $\sim 1$  dB, które są wartością typową dla układów pracujących przy niskich mocach, powodują duże straty mocy – zakładając moc wyjściową  $P_{wyj} = 100$  W sięgną  $P_{str} \approx 11$  W. Jednym ze sposobów minimalizacji tych strat jest zastosowanie podwieszanych linii paskowych, w przypadku których cienki, stratny laminat podwieszony jest nad warstwą bezstratnego powietrza. Warto zaznaczyć, że układy takie pozwalają na zachowanie wszystkich cech związanych z projektowaniem i realizacją układów w technice linii paskowych, a jednocześnie pozwalają na uzyskanie parametrów elektrycznych zbliżonych lub porównywalnych do układów falowodowych dzięki m. in. zminimalizowaniu propagacji fali elektromagnetycznej w bardziej stratnym od powietrza dielektryku. Analiza oraz badania eksperymentalne układów wykorzystujących powyższe struktury będą przedmiotem niniejszej rozprawy.

Opracowane w ramach rozprawy doktorskiej nowe metody projektowania oraz rozwiązania układowe ukierunkowane na minimalizację strat wtrąceniowych wykonane w technice linii paskowych przyczynią się do rozwoju techniki mikrofalowej. Ponadto w przyszłości pozwolą one na lepszą integrację poszczególnych bloków torów nadawczych sprzętu telekomunikacyjnego dużej mocy oraz umożliwią zmniejszenie całkowitych rozmiarów systemu poprzez zastąpienie układów wykonanych w technologii falowodów jednorodnym, zintegrowanym systemem zaprojektowanym z wykorzystaniem techniki linii paskowych.