

Notatka 7

PRZEJŚCIE LINII MIKROPASKOWEJ NA FALOWÓD PROSTOKĄTNY. WYKORZYSTANIE W TECHNICIE ANTENOWEJ.

1. Wstęp

W zakresie fal milimetrowych, z racji małej długości fali, powstają możliwości stosowania rozwiązań, które w niższym zakresie częstotliwości z powodów wymiarów stosować nie można.

2. Konstrukcja przejścia z linii mikropaskowej na falowód prostokątny

Rysunki 1 i 2 z [1].

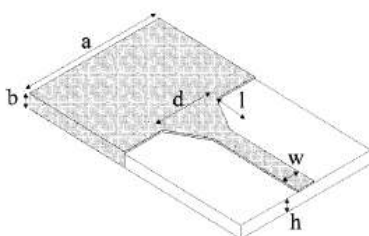


Fig. 1. Configuration of the proposed transition of microstrip line to rectangular waveguide on the same substrate.

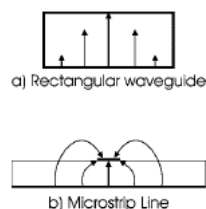


Fig. 2. Dominant modal electric field profiles (a) in rectangular waveguide and (b) in microstrip line.

Rys.1. a.b.

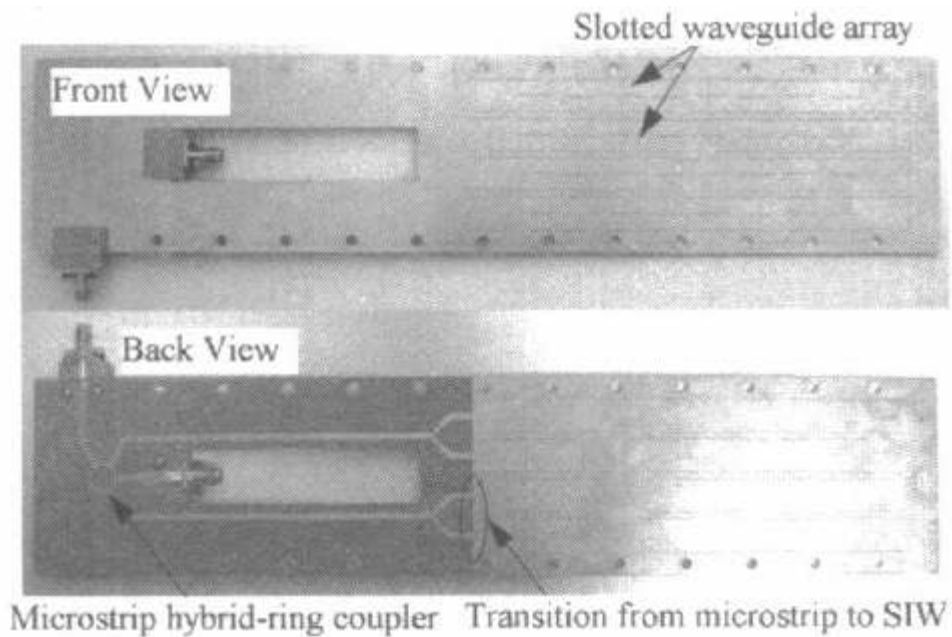
Na Rys.1.b przedstawiono, w uproszczony sposób, zasadę działania przejścia. Jak widać przebieg linii pola elektrycznego w linii mikropaskowej (quasi-TEM), zbliżony jest do rozkładu w falowodzie prostokątnym (TE_{10}). Rozszerzający się odcinek linii 50 om, o odpowiednio dobranej długości l , jest transformatorem rodzaju pola i impedancji falowej.

Powstanie rodzaju H_{10} , podstawowego dla falowodu prostokątnego uwarunkowane jest spełnieniem jednego właściwe wymaganie wymiarowego – $a > \lambda/2$. Warunek ten ogranicza z dołu zakres częstotliwości pracy falowodu prostokątnego. Dla $f=3\text{GHz}$ minimalna wartość a wynosi 50 mm, a dla $f=30\text{GHz}$ – 5mm, co zakreśla częstotliwościowe granice stosowania takiego przejścia. Są to fale milimetrowe.

W kolejnych rozdziałach, 3 i 4, przedstawiono dwa przykłady anten w których wykorzystano przedstawione wyżej przejście.

3. Antena szczelinowa [4]

Przedstawioną w poprzednim rozdziale konstrukcję przejścia z linii mikropaskowej na falowód można wykorzystać w antenie szczelinowej



Rys. 2.

Szczeliny mogą być wycięte zarówno prostopadle do osi anteny jak i równoległe (w omawianej konstrukcji wycięte są równoległe).

4. Antena z rozszerzającą się szczeliną na podłożu dielektrycznym [2]

W niektórych przypadkach antena monoimpulsowa powinna być zasilana z falowodów prostokątnych.

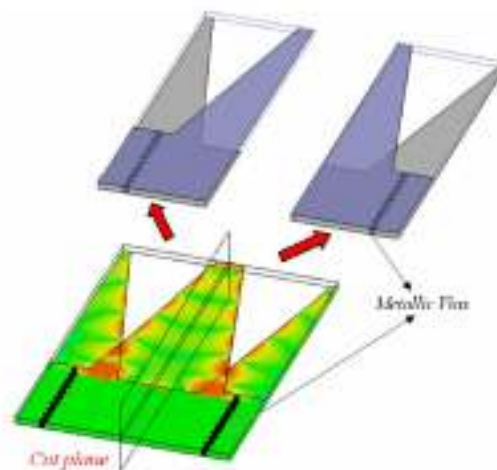
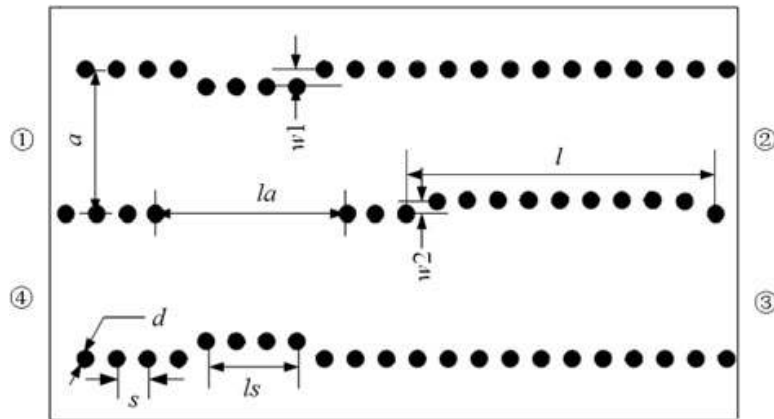


Fig. 1. The DVLSTA divided into two sub-antennas in consideration and the E-field distribution.

Rys.3.

Na Rys.4 przedstawiono konstrukcję układu sumacyjno-różnicowego wykonanego w technologii falowodowej [3].



Rys.4.

5. Wnioski

Przedstawiono przejście z linii mikropaskowej na falowód prostokątny oraz zasygnalizowano jego wykorzystania w technice antenowej.

Literatura :

1. Dominic Deslandes, Ke Wu: "Integrated microstrip and rectangular waveguide in planar form", IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS, VOL. 11, NO. 2, FEBRUARY 2001
2. Yu Jian Cheng, Wei Hong, Ke Wu: "Design of a Monopulse Antenna Using a Dual V-Type Linearly Tapered Slot Antenna (DVL TSA)", IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, VOL. 56, NO. 9, SEPTEMBER 2008
3. Y.J. Cheng, W. Hong and K. Wu: "Millimetre-wave monopulse antenna incorporating substrate integrated waveguide phase shifter", IET Microw. Antennas Propag., 2008, 2, (1), pp. 48–52.
4. Li Yan, Wei Hong, Ke Wu : " Simulation and Experiment on Substrate Integrated Monopulse Antenna", APS 2005, pp. 528-531, vol. 1A