

Abstractul tezei de doctorat

Teza de doctorat este dedicată studiului utilizării metamaterialelor în microunde, fiind analizate principalele tipuri de linii de transmisiune artificiale de tip “left-handed” care prezintă proprietăți deosebite față de cele ale liniilor de transmisiune clasice.

Pentru o caracterizare completă și corectă a fenomenelor de propagare ce apar pe aceste linii de transmisiune s-a propus o metodă proprie de calcul, care are avantajele de a fi general valabilă, potrivită oricărui tip de linie, indiferent de complexitatea structurii ei și ușor de aplicat. Eficiența ei a fost validată de concordanța deplină dintre valorile obținute în urma calculelor și a simulărilor.

Așadar, odată identificate proprietățile specifice fiecărei linii de transmisiune, s-au putut imagina noi dispozitive de microunde, nemaiîntâlnite în literatura de specialitate. Dintre aceste dispozitive, teza de doctorat s-a axat pe studierea cuploarelor, cum ar fi: cuplorul “branch-line” cu trei brațe de cuplaj, cuplorul în inel hibrid, respectiv cuplorul asimetric de 0dB.

Mai mult s-a propus o metodă proprie de proiectare a liniilor de transmisiune de tip “left-handed” care să permită minimizarea dimensiunilor cuploarelor de bandă îngustă, dar îmbunătățirea performanțelor. Totodată, s-a arătat că toate dispozitivele realizate cu linii de transmisiune artificiale au proprietate de bandă dublă. Dacă în privința cuploarelor de bandă îngustă: “branch-line” și inel, această proprietate este întâlnită și în alte cazuri din literatura de specialitate, pentru cuplorul asimetric de 0dB această proprietate este unică.

Nu în ultimul rand, rezultatele obținute în urma simulărilor au fost validate prin măsurători ale dispozitivelor propuse.

The abstract of the Ph.D thesis

The Ph.D thesis is dedicated to the study of use of metamaterials in microwaves and the main types of “left-handed” artificial transmission lines have been analyzed. These lines possess unusual properties from the ones of classical transmission lines.

In order to have a complete and correct characterization of the propagation phenomena that appear along these transmission lines, a novel analytical method has been proposed. Its major advantages are that it is a general one, suitable for any type of transmission line and it is easy to apply in any conditions. Its efficiency has been proven by perfect match between the analytical results obtained using formulas and the simulations.

Once the specific properties of each transmission line have been identified, novel, unprecedented microwave devices have been imagined. The main focus of this Ph.D. thesis is set on couplers, such as: the three branches branch-line coupler, the hybrid rat race coupler and the 0dB asymmetric coupler. Also, it has to be mentioned that all devices using artificial transmission lines, have the dual band property. This property is well-known for the case of branch-line and rat-race couplers, but it is new in the case of the newly proposed 0dB coupler.

Moreover, a novel designing method of the left-handed transmission lines has been developed. It allows to minimize the dimensions of the couplers, but to improve the performances.

Last but not least, the results obtained during simulations are confirmed by measurements of the proposed devices.