

Rancang bangun miniaturisasi rotman lens dengan teknik Defected Ground Structure (DGS) dan slot sebagai multibeamformer dan integrasinya dengan antenna array = Design and fabrication of rotman lens miniaturisation by Defected Ground Structure (DGS) and slot technique as multi beamformer and its implementation with integrated array antenna

Rizky Hidayat Prasetyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20525139&lokasi=lokal>

Abstrak

Antena dengan banyak berkas pancar (multibeam) banyak dibutuhkan untuk berbagai keperluan seperti radar, pencitraan, sensor, komunikasi satelit, dan komunikasi 5G. Dalam rangka mewujudkan multibeam diperlukanlah jaringan pembentuk beam (beamforming network/ BFN). Salah satu BFN yang mempunyai banyak keunggulan adalah Rotman lens. Namun Rotman lens konvensional pada umumnya berukuran agak besar, salah satunya akibat ukuran kaki-kaki transisi antara cavity dan port transmission line yang cukup panjang. Pada penelitian ini dilakukan riset untuk mereduksi ukuran Rotman Lens pada frekuensi 2,4 GHz ISM Band dengan jumlah kaki beam port sebanyak 5 dan kaki array sebanyak 6. Ada dua metode yang diusulkan dalam penelitian ini. Metode tersebut adalah dengan menggunakan teknik Defected ground structure (DGS) dan slot dengan struktur yang sederhana dan ukuran yang sama/ seragam untuk semua port guna memangkas panjang kaki transisi Rotman lens dan meminimalkan jumlah iterasi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa baik teknik DGS rectangular ganda maupun slot rectangular ganda berukuran sama di semua port mampu mereduksi ukuran Rotman lens. Ukuran Rotman lens dapat tereduksi menjadi 15.78 persen dibanding yang dibuat dengan metode konvensional tanpa penurunan kinerja yang berarti. Validasi dilakukan dengan memfabrikasi Rotman lens yang direduksi dengan teknik slot rectangular ganda yang terintegrasi dengan antenna array dengan elemen mikrostrip rectangular. Hasil pengukuran menunjukkan hasil yang cukup mirip dengan simulasi. Struktur yang dibuat mampu membentuk lima arah beam, yaitu main beam berada di arah $\pm 33^\circ$, $\pm 18^\circ$, dan 0° derajat dengan beda maksimal 3 derajat jika dibandingkan hasil simulasi dan maksimal 6 derajat jika dibandingkan perancangan. Bandwidth bisa mencapai lebih dari 800 MHz untuk sebagian besar port kecuali port yang paling tengah.

.....Antennas with multibeam capability are needed for various purposes such as radar, imaging, sensors, satellite communications, and 5G communications. In order to realize multibeam, a beamforming network (BFN) is needed. One of the BFN that has many advantages is the Rotman lens. However, conventional Rotman lenses are generally rather large in size, one of which is due to the length of the transition legs between the cavity and the transmission line port. In this study, research was conducted to reduce the size of the Rotman Lens at the 2,4 GHz ISM Band with 5 beam ports and 6 array ports. There are two methods proposed in this research. They are to use the Defected ground structure (DGS) technique and slots with a simple structure and the same size/uniform for all ports in order to reduce the length of the Rotman lens transition leg and to minimize iteration process. The simulation results show that both the same double rectangular DGS technique and the same double rectangular slots in all ports are able to reduce the size of the Rotman lens. The size of the Rotman lens can be reduced to 15.78 percent compared to those made by conventional methods without significant performance degradation. Validation is done by fabricating a

reduced Rotman lens with a double rectangular slot technique which is integrated with array antennas whose elements are rectangular microstrips. The measurement results are quite similar to the simulations. The structure made is able to form five beam directions. The directions of the main beams are $\pm 33^\circ$, $\pm 18^\circ$, and 0° degrees with a maximum difference of 3 degrees when compared to the simulation results and a maximum of 6 degrees when compared to the design calculation. Bandwidths are more than 800 MHz for most ports except the middle port.