

Perancangan filter MEMS - TFBAR untuk aplikasi mobile WiMax 2,3 GHz = The design of MEMS-TFBAR filter for mobile WiMax 2,3 GHz application

Cindy Chairunissa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249056&lokasi=lokal>

Abstrak

Filter Microelectromechanical System (MEMS) berjenis Thin Film Bulk Acoustic Resonator (TFBAR) adalah filter akustik yang bekerja dengan memanfaatkan fenomena material piezoelektrik yang digunakan sebagai resonator. Filter TFBAR mempunyai keunggulan-keunggulan yaitu bekerja pada frekuensi tinggi serta memiliki ukuran yang kecil (terintegrasi dalam chip), insertion loss rendah dan fabrikasi sederhana sehingga cocok untuk diaplikasikan dalam sistem mobile WiMAX 2,3 GHz.

Skripsi ini bertujuan untuk merancang band pass filter TFBAR bertopologi tangga dengan mengoptimasi bandwidth, insertion loss dan VSWR resonator TFBAR yang sudah ada, karena parameter-parameter tersebut akan mempengaruhi unjuk kerja filter yang tersusun atas resonator-resonator tersebut. Pada skripsi ini, dalam pembuatan ulang resonator dalam software Electromagnetic 3D Simulator, dilakukan modifikasi terhadap desain Dr. Marco Farina agar lebih menyerupai desain filter TFBAR acuan.

Validasi menunjukkan bahwa desain yang telah dimodifikasi menunjukkan hasil yang lebih akurat. Setelah validasi, optimasi resonator seri dan paralel dilakukan menggunakan software Electromagnetic 3D Simulator. Kemudian, S-parameter resonator dimasukkan ke dalam software Advanced Design System untuk membentuk filter. Ukuran akhir resonator seri dan paralel adalah 58,5 dan 200 μm^2 . Bandwidth maksimal resonator adalah 73 MHz. Setelah disusun menjadi filter, bandwidth maksimal yang didapat adalah 61 MHz.

Pada skripsi modifikasi inductive widebanding dilakukan untuk memperbesar bandwidth, hasil akhir didapatkan bandwidth 70 MHz, insertion loss 0,47 dB, atenuasi out of band lebih dari 20 dB dan VSWR 1,061. Filter TFBAR yang dirancang memenuhi kriteria mobile WiMAX untuk insertion loss, atenuasi out of band, VSWR dan bandwidth yang belum memenuhi sebesar 100 MHz.

Thin Film Bulk Acoustic Resonator (TFBAR) filter, one kind of Microelectromechanical System (MEMS) filter, is an acoustic filter working based on the piezoelectric material phenomenon which is used as the resonator. TFBAR filters have several advantages, which are their high frequencies range, small sizes (integrated in a chip), low insertion loss and simple fabrication. Thus, they are suitable for Mobile WiMAX 2,3 GHz application.

This research is intended to design a TFBAR band pass filter with ladder topology by optimizing the bandwidth, insertion loss and VSWR of the existing TFBAR, for it will affect the same filter's parameter. In remaking the filter, the design of Dr. Marco Farina is modified in order to resemble the reference filter better.

The validation indicated that the modified resonator has showed more accurate result. Afterwards, the optimization of the series and shunt resonators is done using the software Electromagnetic 3D Simulator. Subsequently, the resonator's S-parameters were inputted into the Advanced Design System to build the filter. The final size of series resonators are 58,5 and 200 μm^2 . The maximum bandwidth of a unit resonator is 73 MHz. After cascaded in ladder topology, the maximum bandwidth of the filter was 61 MHz. A

modification technique called inductive wide banding is implemented to widen the bandwidth.

The final results are 70 MHz bandwidth, the insertion loss 0.47 dB, out of band attenuation more than 20 dB and VSWR 1,061. The TFBAR filter had fulfilled the insertion loss, out of band attenuation and VSWR's specification for mobile WiMAX, but the bandwidth had not reached 100 MHz yet.</i>