

入出力整合補償回路を有する中心周波数可変型インターディジタル結合共振器バンドパスフィルタに関する基礎検討

關谷 尚人*, 和田 光司**, 大嶋 重利***

Center Frequency Tunable Interdigital Band Pass Filter with In-Out Matching Compensation Circuits

Naoto SEKIYA*, Koji WADA**, and Shigetoshi OHSHIMA***

* 山梨大学大学院医学工学総合研究部 (〒 400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)

** 電気通信大学大学院情報理工学研究科情報・通信工学専攻 (〒 182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1)

*** 山形大学大学院理工学研究科 (〒 992-8510 山形県米沢市城南 4-3-16)

* Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering Faculty of Engineering, University of Yamanashi (4-3-11 Takeda, Kofu-shi, Yamanashi 400-8511)

** Department of Communication Engineering and Informatics, Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications (1-5-1 Choufugaoka, Choufu-shi, Tokyo 182-8585)

*** Graduate School of Science and Engineering, Yamagata University (4-3-16 Jonan, Yonezawa-shi, Yamagata 992-8510)

概要 本論文では、中心周波数可変バンドパスフィルタ(BPF)の中心周波数チューニング後に帯域内通過特性が劣化する問題を解決するため、入出力整合補償回路を有する中心周波数可変3段インターディジタル結合共振器BPFを提案した。帯域内通過特性の劣化の原因は中心周波数チューニング後に外部Q(Q_e)と共振器の共振周波数が設計値からずれるためである。提案する入出力整合補償回路は Q_e と共振器の共振周波数を入出力部だけで所望の帯域内通過特性が得られるよう調整できることをシミュレーションによって示した。設計した3段BPFを試作および測定した結果、入出力整合補償回路を用いることで、帯域内通過特性の劣化なしに中心周波数を4.98~3.78 GHz(27.3%)までチューニングできることを実験的に確認した。

Abstract

We have developed a center-frequency tunable band-pass filter with an in-out (I/O) matching compensation circuit. Additional electrical pads are placed at the open ends of the resonators in order to tune the center frequency. Pads are also placed around the I/O coupled-line elements to enable the external Q (Q_e) and the resonant frequency to be adjusted, thereby reducing the insertion loss caused by tuning. A prototype three-pole center-frequency tunable band-pass filter with I/O matching compensation circuit was fabricated and found to have a measured center frequency of 4.98 GHz. Use of the electrical pads to adjust the effective lengths of the resonators and the pads to adjust the Q_e and resonant frequency resulted in 1.2 GHz (4.98~3.78 GHz) center frequency tuning without increasing the insertion loss.

Key Words: Tunable Filter, Band Pass Filter, Matching Compensation Circuit, External Q Factor