

コムライン型結合線路装荷型ラットレース回路を用いたマイクロストリップ線路バランスフィルタに関する検討

C-2

A Study of a Microstrip Line Balanced Filter using a Rat-Race Circuit with Compline Type Coupled-Lines

中村流星¹和田光司¹

Ryusei NAKAMURA

Koji WADA

電気通信大学¹

The University of Electro-Communications

1 はじめに

ラットレース回路を用いたバランスフィルタの研究が注目されており、最近ではマイクロストリップ線路と集中定数素子の組み合わせによる小型化 [1] や、デュアルバンド特性の実現について検討されている。

本研究ではコムライン型結合線路をラットレース回路に装荷することにより、 balan特性を有する通過帯域を実現するとともに、不要な共振を抑制することを目標とした。なお、本検討では LTE - Advanced で用いる 3.5 GHz 帯 (3.4 - 3.6 GHz, 幅:40 MHz) での通過帯域特性の実現を目指す。

2 コムライン型結合線路装荷型ラットレース回路を用いたマイクロストリップ線路バランスフィルタ

図 1 にコムライン型結合線路を装荷したラットレース回路を用いたマイクロストリップ線路バランスフィルタの回路構造を示す。図 1 に示した回路構造では、ラットレース回路において不要な共振として出現する 2 倍波である 7 GHz 付近の帯域における減衰量を更に得るために開放スタブを装荷した。

図 2 に試作したバランスフィルタ及びベクトルネットワークアナライザ (ZVB20:Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG) を用いた測定結果を示す。なお、試作に用いた高周波プリント基板は Megtron7 である。

図 2 に示した伝送特性より、0-3 GHz 及び 4.2-10 GHz の帯域において、20 dB 以上の減衰量が得られていることが確認できる。また、通過帯域の 3.5 GHz 付近における通過帯域特性及び出力ポートの電力差及び位相差を図 3 に示す。図 3 に示した特性より、3.52-3.56 GHz の幅 40 MHz において挿入損失は (3.01 + 1.84) dB よりも低く、電力差は ±0.5 dB の範囲内にあり、位相差は 179 - 180 deg. であること、さらに通過帯域内において balanとして働いていることを確認した。

3 まとめ

コムライン型結合線路装荷型ラットレース回路を用いたマイクロストリップ線路バランスフィルタの設計、試作及び測定を行った。コムライン型結合線路及び開放スタブを用いることでフィルタとしての特性、すなわち通過帯域を形成し通過帯域外の減衰量を得るとともに、ラットレース回路によって balanとしての特性、すなわち電力と位相のバランスをとった。今後の課題として、回路の小型化及び通過帯域内における挿入損失の改善が挙げられる。

参考文献

- [1] Kai-Xu Wang, Xiu Yin Zhang, Shao Yong Zheng, and Quan Xue, "Compact Filtering Rat-Race Hybrid With Wide Stopband," *Microwave Theory and Techniques*, IEEE Trans.(Volume:63, Issue:8), pp.2550 - 2560, 2015.

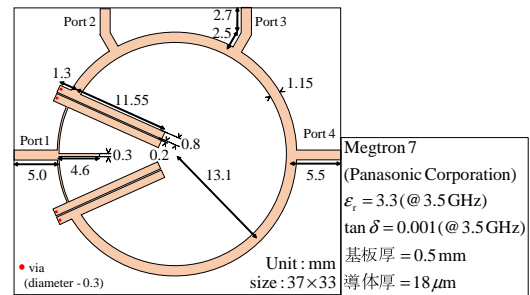


図 1 コムライン型結合線路装荷型ラットレース回路を用いたバランスフィルタの回路構造

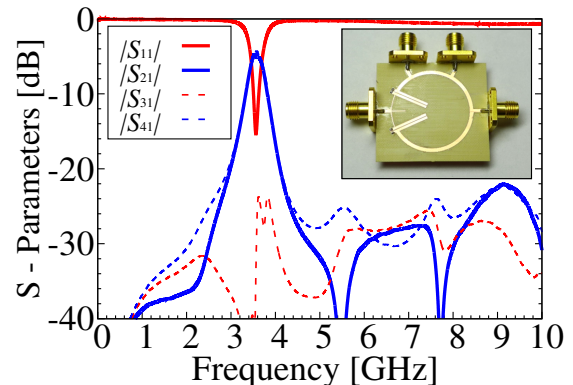


図 2 試作したバランスフィルタ及びその伝送特性

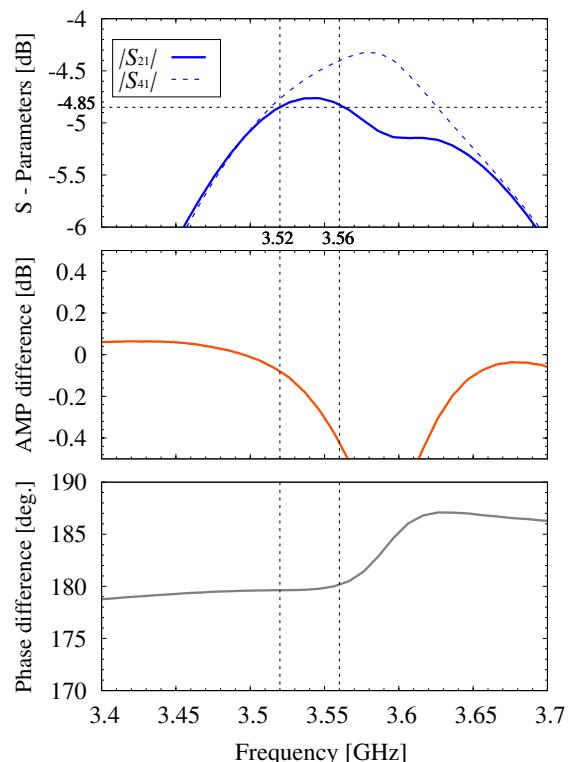


図 3 図 2 に示した回路における通過帯域近傍の通過帯域特性、出力ポートの出力差及び位相差