

蜿蜒型延遲線的快速分析方法

研究生:劉興羽

指導教授:吳霖堃 博士

國立交通大學電信工程學系研究所

中文摘要

在高速數位電路系統中，為使邏輯閘切換能夠同步，在做電路板上元件的連接時常須加入延遲線，而最常用的就是蜿蜒型延遲線。

本論文介紹以等效電路的方式來分析蜿蜒型延遲線傳輸特性的問題。整個結構由一個或多個單位晶格構成，而每個單位晶格又由三個結構單元所組成，本論文先以 HFSS 的全波分析軟體求其個別結構單元的 S 參數，再將之轉換成雙埠網路的 Z 參數，進而求取其 T 型等效電路的元件值。之後再以串接方式建構單位晶格及完整延遲線結構的等效電路，並利用 SPICE 模擬其傳輸特性。本法的主要優點在於可以快速分析相同耦合間距但不同單位晶格數和/或耦合長度的蜿蜒型延遲線結構。

在應用方面，本論文探討下列兩種蜿蜒型延遲線常見的現象：(1)

由耦合電感及電容引起的輸出超前現象，(2) 階梯波失真現象。分析結果顯示：(1) 當總長度固定，較少晶格的結構因耦合長度較長，階梯波失真較嚴重，尤其耦合間距較小時。(2) 反之，若晶格數增加，耦合長度縮短，彎角效應增加，但階梯波失真較不明顯，尤其是採用較大的耦合間距時。(3) 較大耦合間距雖可改善信號傳輸效果，但須耗費較大板面。

