



TITLE: **Considerazioni sull'effetto passa-basso
della transizione SMA-microstriscia**

DOC. TYPE: Internal Report IASF Bologna 513/2008

PROJECT REF: Planar Array 2006/04 **PAGEs:** 18

ISSUE/REV.: 1.0 **DATE:** 20/01/2008

Prepared by	V. Martorelli RF Designer	Date:	20/01/2008
Approved by	F. Cuttaia Planar Array (2006) Principal Investigator	Date:	20/01/2008

 INAF <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	i

CHANGE RECORD

ISSUE	DATE	SHEET	DESCRIPTION	RELEASE
1.0			Prima versione	

 INAF <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	ii

TABLE OF CONTENTS

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	1
2	STRUMENTAZIONE	2
3	MISURE E MODELLO	3

 INAF <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	1

1 Scopo del documento

Il giorno 13 dicembre 2007 presso i laboratori di RTW s.r.l., si sono svolte delle misure a banco su alcuni PCB test case. Nel misurare i parametri di scattering di semplici reti, sono sorti alcuni problemi di adattamento causati dalla connessione tra SMA e microstriscia. Questa discontinuità è stata messa in evidenza tramite un'analisi nel dominio del tempo dove, agendo con uno strumento metallico interferente, si è trovata la posizione esatta del problema.

Scopo del documento è modellare tale discontinuità.

 INAF <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	2

2 Strumentazione

Network Vettoriale: HP 5810

Kit di calibrazione: Kit PC 2.4 mm

Le porte del VNA sono state calibrate nella banda 10-15 GHz al connettore PC 2.4mm e tramite un adattatore pc2.4/3.5 sono stati connessi i circuiti stampati

	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	3

3 Misure e modello

Per valutare l'effetto delle discontinuità tra microstriscia e cavo coassiale, è stata realizzata dall'azienda ICS di Modena una linea dritta lunga 55 mm. Tale linea è stata stampata sul supporto che è stato scelto per progettare la rete in microstriscia ed è stata dimensionata affinché presentasse un'impedenza caratteristica di 50 Ω. In queste condizioni, misurando i parametri di scattering quello che ci si aspetterebbe è un livello molto basso di return loss, con valori sotto i 25-30 dB, ed un insertion loss molto alto, dell'ordine di 0.2-0.5 dB, compatibile con le tipiche perdite di una microstriscia.

I risultati ottenuti invece hanno evidenziato la presenza di due forti discontinuità. Utilizzando una barra di ferro come interferometro ed analizzando la struttura nel dominio del tempo, è stato possibile notare come queste discontinuità si trovassero nel punto di transizione tra microstriscia e cavo coassiale. Questa transizione è realizzata saldando la maglia esterna del coassiale con il ground, e l'anima interna con la microstriscia. Questa operazione crea una zona ricca di stagno che va a modificare localmente le caratteristiche della microstriscia. Essendo una struttura che confina il campo, una modifica delle caratteristiche elettriche significa un'aggiunta di una capacità in parallelo. E' così possibile modellare la linea realizzata come una linea ideale con le estremità collegate a massa tramite un'impedenza reattiva.

Il circuito è stato modellato con Microwave Office 2006 ed è mostrato in fig. 3.1.

Il modello elettrico prevede:

- Linea di trasmissione lunga 48.2 mm rappresentante la microstriscia
- Due linee di trasmissioni lunghe 5 mm rappresentanti i tratti di guida in coassiale
- Due condensatori rappresentanti le capacità che si creano nella zona di transizione
- Due resistenze rappresentanti perdite varie (saldatura, rugosità, ecc.)

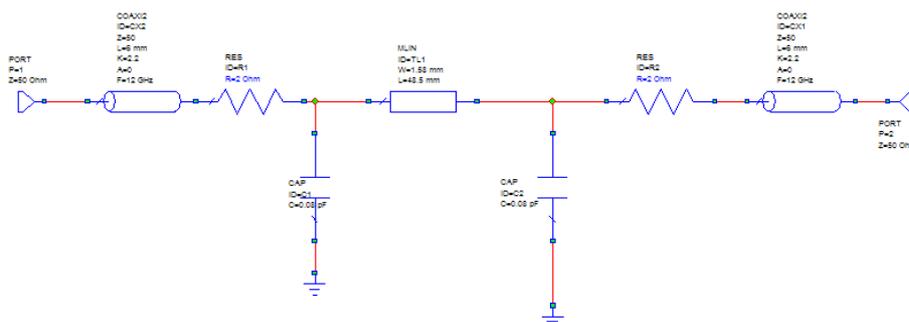


Figura 3.1: Modello elettrico equivalente

Essendo la struttura simmetrica, i due valori di capacità risultano essere identici così come i due valori delle resistenze.

In fig. 3.2 e fig. 3.3 sono mostrati i confronti tra le misure ed il modello in termini di return loss ed insertion loss.

	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	4

Attraverso un fine-tuning dei vari componenti è stato trovati i seguenti valori:

- C: 80 fF
- R: 2 Ω
- L_{eff} : 48.5 mm

Il valore della lunghezza elettrica (L_{eff}) diverso da quello reale serve per poter individuare i mini presenti nel grafico del S11 e dovuti a risonanze. In realtà ciò è spiegabile dal fatto che la presenza del pin del coassiale e della saldatura lungo la microstriscia accorcia la lunghezza della linea ideale a seguito della capacità presa in considerazione.

I valori di resistenza non influiscono il return loss ma contribuiscono a modificare l'insertion loss a causa delle perdite che introducono.

I valori di capacità invece permettono la sovrapposizione delle due curve.

Si può concludere che questo modello sembra corretto in tutta la banda per quanto riguarda il s11, mentre non lo è per il s21 fino a 11.5 GHz. Un modello più corretto dovrebbe contenere filtri passa basso più complessi nelle transizioni modellato come reti a T o a π .

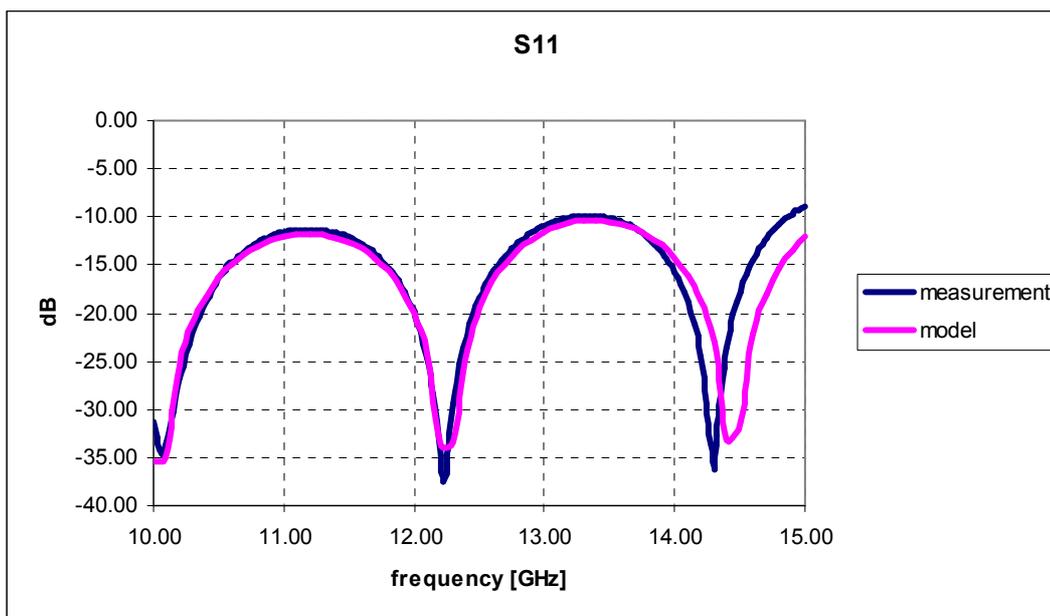


Figura 3.2: Confronto tra il return loss misurato e quello calcolato considerando la presenza di capacità concentrate nelle zone di transizione

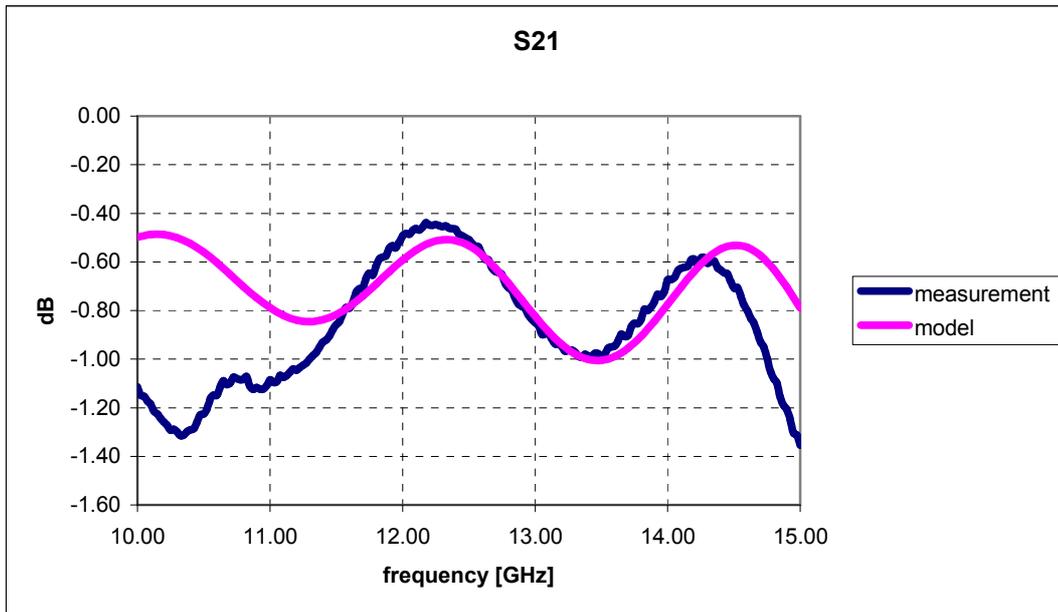


Figura 3.3: Confronto tra l'insertion loss misurato e quello calcolato considerando la presenza di capacità concentrate nelle zone di transizione

 INAF <small>ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS</small>	Doc. Title:	Considerazioni sull'effetto passa-basso della transizione SMA-microstriscia		
	Doc. Ref:	Planar Array 2006/04	Issue/Rev:	1.0
	Date:	20/01/2008	Pag.:	6

4 Bibliografia

On The Perpendicular Coax- Microstrip Transition

Vratislav Sokol, Karel Hoffmann, Přemysl Hudec

Czech Technical University, Faculty of Electrical Engineering

Technická 2, 16627 Prague 6, Czech Republic