

Un transformateur d'impédance complexe accordable

A.L. Perrier, Philippe Ferrari, J.M. Duchamp, D. Vincent

▶ **To cite this version:**

A.L. Perrier, Philippe Ferrari, J.M. Duchamp, D. Vincent. Un transformateur d'impédance complexe accordable. 14èmes Journées Nationales Microondes, 2005, NANTES, France. Un transformateur d'impédance complexe accordable, 2005. hal-00148306

HAL Id: hal-00148306
https://hal.science/hal-00148306

Submitted on 16 Jan 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Un transformateur d'impédance complexe accordable

A.-L. Perrier*, P. Ferrari**, J.-M. Duchamp*, D. Vincent***
* LAHC, Université de Savoie, 73376 Le Bourget-du-lac, France
** IMEP, INP de Grenoble, BP 257, 38016 Grenoble cedex1, France
*** DIOM, Université de St Etienne, 42023 St Etienne, France

Introduction

- ✓ système compact
- ✓ système accordable
- ✓ large bande passante

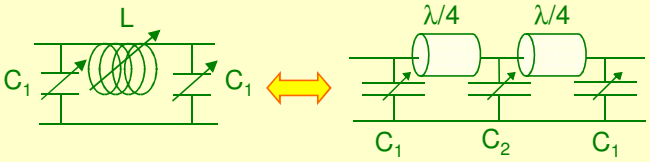
Applications

- ✓ diviseur de puissance
- ✓ adaptation de transistors

Etat de l'art*

Un transformateur d'impédance accordable :

- ✓ trois diodes varactors
- ✓ deux lignes quart d'onde microstrip
- ✓ 4 Ω < Z < 392 Ω à 2.25 GHz ($|S_{21}|$ > -2 dB)
- ✓ une bande passante accordable de 10%

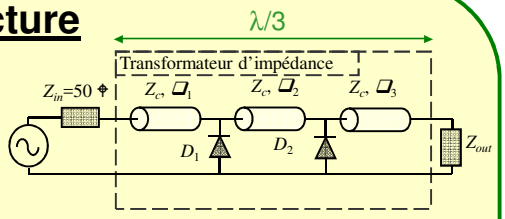


*J.H. Sinsky, and C.R. Westgate, "Design of an electronically tunable microwave impedance transformer", IEEE International Microwave Symposium Digest, MTT-S, Vol. 2, pp. 647-650, June 1997.

Notre structure

Avantages :

- ✓ deux paires de diodes
- ✓ une longueur totale de λ/3



Conception :

- ✓ technologie CPW
- ✓ deux polarisations différentes

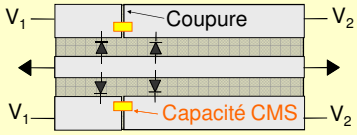
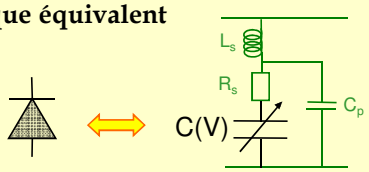
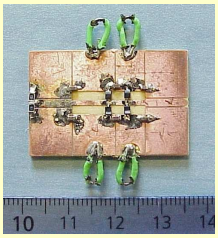


Schéma électrique équivalent des diodes :



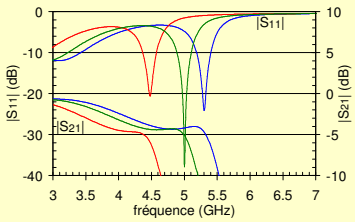
Résultats

- ✓ substrat FR4 : $\varepsilon_r = 4$
- ✓ diodes BAT62-W03 :
  - L_s = 1,8 nH
  - C_p = 0,1 pF
  - R_s = 6 Ω
  - 0,22 pF < C(V) < 0,35 pF
  - avec 40V>V>0V
- ✓ f = 5 GHz



Accord en fréquence pour une charge Z_{out} de 50 Ω :

Simulations :

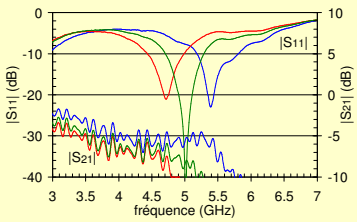


$C_1 = C_2 = C_{max}$ — F = 4,46 GHz — $|S_{11}|$ = -20 dB — $|S_{21}|$ = -4,9 dB

$C_1 = C_2 = C_{moy}$ — F = 5 GHz — $|S_{11}|$ = -38 dB — $|S_{21}|$ = -4,7 dB

$C_1 = C_2 = C_{min}$ — F = 5,28 GHz — $|S_{11}|$ = -25 dB — $|S_{21}|$ = -4,6 dB

Mesures :

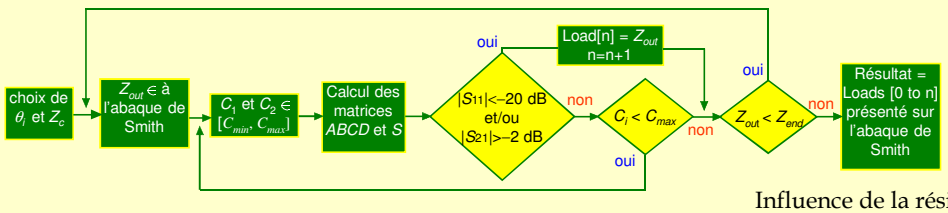


V_1=1V ; V_2=0V — F = 4,7 GHz — $|S_{11}|$ = -21 dB — $|S_{21}|$ = -7,5 dB

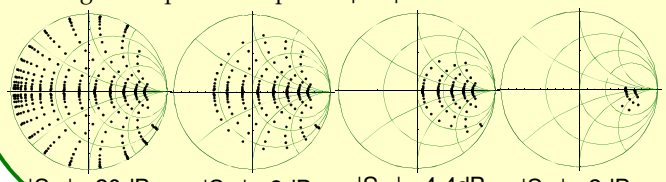
V_1=10V ; V_2=0.2V — F = 1 GHz — $|S_{11}|$ = -40 dB — $|S_{21}|$ = -7,5 dB

V_1=40V ; V_2=40V — F = 5,4 GHz — $|S_{11}|$ = -23 dB — $|S_{21}|$ = -5,5 dB

Simulation de l'adaptation en fonction de la charge complexe Z_{out} :

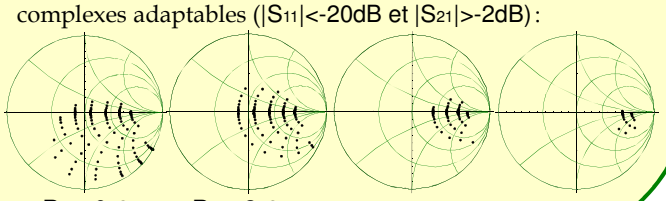


Charges complexes adaptable $|S_{11}|$ <-20dB à 5GHz :



$|S_{21}|$>-20dB — $|S_{21}|$>-8dB — $|S_{21}|$>-4,4dB — $|S_{21}|$>-2dB

Influence de la résistance série des diodes sur les charges complexes adaptables ($|S_{11}|$<-20dB et $|S_{21}|$>-2dB) :



R_s = 0 Ω — R_s = 2 Ω — R_s = 4 Ω — R_s = 6,6 Ω

Conclusion

- 😐 couverture partielle de l'abaque de Smith
- ☺ bande passante : 10%
- ☺ adaptation de -20 dB
- ☹ pertes d'insertion importantes

Perspectives

- ✓ compacité ~ λ/10
- ✓ meilleure couverture de l'abaque de Smith
- ✓ faibles pertes d'insertion
- ✓ intégration
- ✓ diviseur de puissance