

A comparison between RF MEMS switches and semiconductor switches

Une comparaison entre des interrupteurs RF MEMS et des interrupteurs à semiconducteurs

P.D. Grant, R.R. Mansour, and M.W. Denhoff*

This paper addresses the fundamentals of RF switches, providing a comparison between semiconductor and RF microelectromechanical systems (MEMS) switches. The basis of comparison is introduced by defining a figure of merit that is a function of the off-state capacitance and the on-state resistance. A simple transmission-line model is presented to illustrate the impact of the switch off-state capacitance on the switch isolation and frequency range of operation. The figure-of-merit analysis given in this paper demonstrates that RF MEMS switches have superior insertion loss and isolation performance compared to MESFET and p-i-n diode switches. The paper also addresses several other design considerations besides insertion loss and isolation for selecting the right RF switch. A discussion is included on the potential use of RF MEMS switches in satellite and wireless applications.

Cet article aborde les aspects fondamentaux des interrupteurs RF et fournit une comparaison entre les interrupteurs à semiconducteurs et les interrupteurs microélectromécaniques (MEMS). La comparaison repose sur un facteur de qualité qui est fonction de la capacité à l'état *off* et de la résistance à l'état *on*. Un modèle de ligne de transmission simple est adopté pour illustrer l'impact de la capacité à l'état *off* sur l'isolation de l'interrupteur et sur la plage des fréquences d'utilisation. L'analyse du facteur de qualité présentée dans l'article démontre que les interrupteurs RF MEMS ont une perte d'insertion et des performances d'isolation meilleures que les interrupteurs MESFET et les diodes p-n-p. L'article aborde également d'autres questions de design que les deux paramètres précédents pour guider le choix du bon interrupteur RF. L'article discute également du potentiel de l'utilisation des interrupteurs RF MEMS dans des applications spatiales (satellites) et les applications sans fil.

*P.D. Grant and M.W. Denhoff are with the Institute for Microstructural Sciences, National Research Council, Ottawa, Ontario K1A 0R6. E-mail: peter.grant@nrc.ca. R.R. Mansour is with the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario N2L 3G1.