

ÍNDICE

Introducción	1
¿Qué son los MEMS?	1
RF MEMS	2
Objetivo y estructura de la tesis	3
Capítulo 1. Aspectos generales de los interruptores RF MEMS	4
1.1 Parámetros importantes de los interruptores RF MEMS	4
1.1.1 Pérdidas de inserción	5
1.1.2 Aislamiento	5
1.1.3 Voltaje de actuación	5
1.1.4 Tiempo de conmutación	5
1.1.5 Acoplamiento de Impedancia	6
1.1.6 Ancho de banda	6
1.1.7 Resistencia serie	6
1.1.8 Frecuencia de resonancia	6
1.2 Mecanismo de actuación de los Interruptores MEMS	7
1.2.1 Actuador electrostático	7
1.2.2 Actuador térmico	8
1.2.3 Actuador electromagnético	9
1.2.4. Actuador piezoeléctrico	9
1.3 Configuración eléctrica de los interruptores MEMS	11
1.3.1 Interruptor con contacto serie	11
1.3.2 Interruptor con contacto paralelo	11
1.4 Actuación electrostática	12
1.5 Conclusiones	16
Capítulo 2. Estado del arte de los interruptores RF MEMS	18
2.1 Interruptor con multiactuación usando proceso de fabricación de circuito integrado CMOS	19
2.2 Interruptor RF MEMS con voltaje de actuación bajo y sistema <i>antipegajosidad</i>	21
2.3 Interruptor RF MEMS con bajo voltaje de actuación y diseño inédito del contacto	23

2.4 Interruptor RF MEMS con micropuente de carburo de silicio SiC , para mejorar la repetibilidad	24
2.5 Interruptor RF MEMS con bajo voltaje de actuación y baja sensibilidad a la fuerza residual	26
2.6 Conclusiones	28
Capítulo 3. Análisis electromecánico del interruptor	30
3.1 Especificaciones de diseño	30
3.2 Diseño Mecánico	31
3.2.1 Componente de la constante de resorte debido a la fuerza residual σ (stress)	36
3.3 Simulación Mecánica	40
3.3.1 Voltaje de jale o actuación V_P ($V_{PULL-DOWN}$)	47
3.4 Simulación Dinámica	48
3.4.1 Tiempo de conmutación, t_s .	48
3.5 Conclusiones	50
Capítulo 4. Análisis electrodinámico del interruptor	52
4.1 Factor de Calidad de Conmutación FCC	52
4.2 Circuito equivalente	53
4.2.1 Modelo eléctrico del interruptor <i>paralelo</i>	54
4.2.2 Circuito equivalente para el estado abierto y cerrado	56
4.3 Simulación electrodinámica del interruptor	58
4.3.1 Simulación del interruptor en estado cerrado	61
4.3.2 Simulación del interruptor en estado abierto	62
4.4 Parámetros S del interruptor	64
4.4.1 Pérdidas de Inserción y Aislamiento	64
4.5 Conclusiones	71
Conclusiones Generales	73
Bibliografía	75