

Estudio de la técnica *Bulk-Driven* y su aplicación al diseño de mezcladores

Autor: Eduardo Díaz González

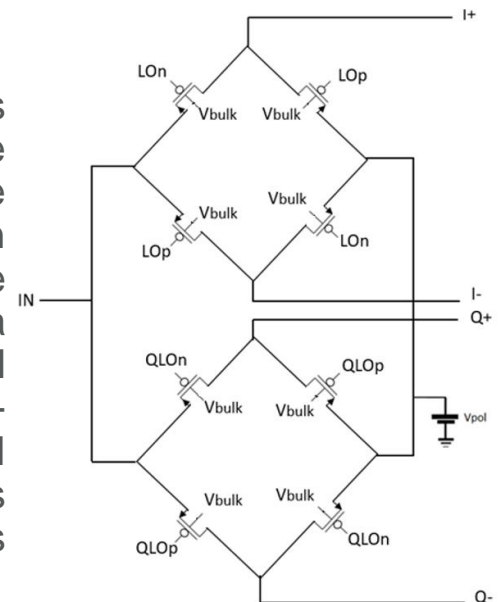
Tutores: Dr. Sunil Lalchand Khemchandani, David Galante Sempere

GITT (Sistemas electrónicos)

Junio 2022

Introducción y objetivos

El mezclador es un componente esencial en los transceptores inalámbricos para realizar la conversión de frecuencia. Su función es convertir o trasladar la señal de su entrada a un rango de frecuencia diferente, sin modificar las características de la señal. El objetivo de este TFG es mejorar las prestaciones del mezclador a partir de la técnica *Bulk-Driven* en los transistores del mezclador. Todo esto se consigue con la tecnología 45-RFSOI de *Global Foundries*, una tecnología de tipo SOI (*Silicon-On-Insulator*) la cual está optimizada para altas frecuencias, ofreciendo altos factores de calidad y bajas pérdidas.



Metodología

Se trata de un mezclador doblemente balanceado que diferencia entre fase y cuadratura con la señal RF a 2,4 GHz y la señal del oscilador local a 2,3975 MHz. Para amplificar la señal del mezclador se ha diseñado un amplificador de transimpedancia (TIA) con inversores. Con la misma intención también se ha diseñado un amplificador operacional de transconductancia (OTA) con realimentación negativa y mediante la metodología de diseño gm/ID. Además, se ha hecho un estudio de la tecnología 45-RFSOI para diseñar el mezclador con transistores PMOS.

Para mejorar los resultados se ha introducido la señal del oscilador local por la puerta y el *bulk* (*Bulk-Driven*) de los transistores del mezclador. Además, se ha colocado tensión en continua por la puerta y el terminal *bulk* para modular la tensión umbral del MOS (*Body-Bias*). Todo esto se ha simulado con el OTA conectado al mezclador.

Resultados y conclusiones

Al conectar el OTA realimentado al mezclador se consigue una ganancia máxima de conversión $G = 81,5$ dB y una figura de ruido $NF = 7$ dB. Estos resultados mejoran al introducir tensión en continua y la señal del oscilador local (OL) por la puerta y el terminal *bulk*. De ese modo, se aumenta la ganancia máxima de conversión a $G = 82,7$ dB y se disminuye la figura de ruido a $NF = 6,6$ dB.

	G (dB)	NF (dB)
Mezclador doblemente balanceado	-15,9	3
Mezclador con TIA conectado	65,3	3
Mezclador con OTA conectado con la señal del OL por el terminal <i>Gate</i>	81,5	7
Mezclador con OTA conectado con la señal del OL por el terminal <i>Bulk</i>	78,6	7
Mezclador con OTA conectado con la señal del OL por el terminal <i>Gate</i> y <i>Bulk</i>	82,7	6,6