

## **Capítulo 7:**

### ***Conclusiones***

**7.1 Conclusiones sobre convertidor pipelined**

**7.2 Conclusiones sobre convertidor Flash**

## Conclusiones

Del análisis de los resultados en todos los diseños realizados, la conclusión más clara que puede extraerse es que para las frecuencias de trabajo del rango en el que se han realizado estos diseños, las prestaciones que se obtienen son bastante superiores en términos de velocidad y ancho de banda a las obtenidas para los mismos diseños en la tecnología de 250 nm.

En realidad, la única desventaja que se puede señalar para esta tecnología es que aún desconocemos plenamente los efectos negativos que pueden surgir al implementar físicamente los circuitos. Los efectos que puede provocar el *mismatch* de los componentes, tales como fijar la distorsión por encima del ruido térmico o reducir el ancho de banda sólo pueden ser limitados manteniéndose bajo ciertos márgenes de área de diseño.

A continuación, analizamos las conclusiones para ambos convertidores analógico-digital por separado.

### 7.1 Conclusiones sobre Convertidor pipelined

Si comparamos los resultados del encoder implementado para el convertidor analógico-digital pipelined, en tecnología de 250 nm se alcanza una velocidad de 300 Mhz, mientras en el diseño con tecnologías de 130 nm se alcanza hasta una máxima frecuencia de reloj de 1.2 GHz. Por tanto, el funcionamiento del mismo diseño es *cuatro veces más rápido* al realizar la migración a tecnología de 130 nm sin perder apenas prestaciones en el comportamiento transitorio. Además, a nivel de consumo, en ambos diseños la intensidad suministrada al encoder es similar, pero la alimentación utilizada se reduce de 3.3 V a 1.2 V, lo que redundo en una potencia consumida de aproximadamente menos de la mitad para un diseño cuatro veces más rápido.

## **7.2 Conclusiones sobre convertidor Flash**

En cuanto a los diseños realizados para el convertidor Flash interpolado de 6 bits, analizamos el comportamiento para el preamplificador y el comparador por separado.

Por un aparte, el preamplificador diseñado en ambas tecnologías alcanza similares prestaciones en ganancia (2.7 db) y ancho de banda (3GHz). En realidad, el diseñado en 130 nm es levemente superior, con lo que hay un margen de seguridad algo mayor para el paso a circuito impreso donde siempre se producen pérdidas respecto a la simulación, aunque la mayor ventaja no es ésta sino probablemente su consumo mucho menor.

En ambos caso, la intensidad suministrada al preamplificador es de un orden similar, tal y como ocurría en el diseño del encoder. Incluso, la intensidad que se copia dentro del propio esquema mediante el espejo es algo menor en el caso del diseño en 130 nm. Nuevamente se produce el mismo fenómeno mencionado anteriormente para el consumo: a igualdad de intensidades, la alimentación es menor de la mitad, con lo que el ahorro en consumo vuelve a ser más que apreciable de una a otra tecnología.

Por último, para el caso del comparador, se comprueba nuevamente que la velocidad juega un papel fundamental en el cambio de una a otra tecnología. El diseño llevado a cabo en 250 nm sólo alcanza un ancho de banda máximo de 3 GHz. No obstante, este comportamiento en frecuencia no es compatible con los requerimientos en el régimen transitorio, por lo que finalmente el diseño se debe limitar a un ancho de banda de 1.5 GHz para cumplir con la precisión requerida. Esto significa que se puede alcanzar una máxima frecuencia de reloj de 500 Mhz en esta tecnología.

Para el diseño en 130 nm, el ancho de banda obtenido para igual ganancia (2.7 dB) es de hasta 3.6 GHz. Por ello, se puede llegar con relativa

comodidad a frecuencias de reloj de 1 GHz, es decir, que se consigue el doble de velocidad de uno a otro diseño al cambiar a la tecnología de 130 nm.

Además, si comparamos las características del régimen transitorio en ambos diseños, se aprecia que no por tener mayor velocidad se produce una pérdida de precisión. En 250 nm el comparador da a la salida pulsos de 3V de amplitud (sobre 3.3 V), mientras en 130 nm la amplitud de las salidas es de 1.17 V (frente a 1.2 V de alimentación) Es decir, que incluso los niveles de salida obtenidos son más cercanos al ideal en 130 nm.

En cuanto a la histéresis y resolución, puede decirse que en ambos diseños las prestaciones son similares. En 250 nm, el rango de incertidumbre dado por la histéresis abarca desde -45 a 35  $\mu$ V, mientras en 130 nm dicho rango va de -7.5 a 7.5  $\mu$ V. Esto supone, respectivamente, una incertidumbre del 0.0012 % y del 0.00125% respecto del rango total de entrada, de manera que en ambos caso se obtienen resultados más que satisfactorios para la precisión del comparador.

Respecto a la mínima señal de entrada detectable después de una señal de gran amplitud (500mV en 250 nm y 300mV en 130 nm), para el primer caso tenemos un valor mínimo detectable de 1 mV, mientras en el caso del diseño en 130 nm podemos detectar hasta una señal de 6.5  $\mu$ V. Es decir, que la resolución obtenida a la entrada es dos órdenes de magnitud superior para el diseño en tecnología submicrométrica.

Adicionalmente, vuelve a producirse el mismo razonamiento respecto al consumo estático que en lo casos anteriores, ya que el suministro de intensidad es del mismo orden para ambos diseños, pero la alimentación es menor en el caso de la tecnología de 130 nm.

En resumen, los diseños empleados para el convertidor Flash mantienen o mejoran las prestaciones obtenidas en 250 nm, funcionando al doble de velocidad y con un menor consumo.