

طراحی و شبیه سازی مبدل دیجیتال پرسرعت با دقت ۸ بیت در پروسه ۰.۳۵ میکرون

دکتر مهران ابدالی^۱ و مصطفی رضائی زاده روکرد^{۲*}

۱-استاد یار، دکتری برق گرایش الکترونیک، دانشگاه علوم تحقیقات تهران، ایران

۲-دانشجو کارشناسی ارشد، مهندسی برق الکترونیک، دانشگاه علوم تحقیقات سیرجان، ایران

* نویسنده مسئول، ایمیل: mostafa.rezaeizadeh1359@gmail.com

چکیده

در این مقاله یک مبدل دیجیتال به آنالوگ بسیار پرسرعت، با دقت ۸ بیت و با قابلیت نمونه برداری حدود ۲٫۸ میلیارد نمونه بر ثانیه طراحی و شبیه سازی می شود. در ابتدا ساختارهای مشهور مبدل دیجیتال به آنالوگ از قبیل مبدل تقسیم ولتاژ مقاومتی، مبدل تقسیم ولتاژ خازنی، مبدلهای دیجیتال به آنالوگ مبتنی بر هدایت جریان، مبدل باینری، مبدل دیجیتال به آنالوگ ترمومتر، ساختار معرفی می گردند. در ادامه برای رسیدن به سرعت مورد نظر ساختارهای R-2R تفکیک شده باینری-ترمومتر و نردبان مقاومتی مختلفی مورد ارزیابی قرار گرفته و بهترین آنها با ذکر دلایل مکفی انتخاب و پیاده سازی می شود. ساختارهای خط تولید، دوکاناله و سایر ساختارهای مشهور در حین این انتخاب معرفی شده و مزایا و معایب آنها مورد بررسی قرار می گیرد. عدم تطابق مقاومتها و نیز منابع جریان که در ساختار نردبان مقاومتی نقش تعیین کننده ای دارند به تفصیل مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند. شبیه سازی ها با استفاده از مدل CMOS کمپانی TSMC در پروسه ۰.۳۵ میکرون توسط نرم افزار HSPICE انجام شده است. تاثیر ناهمخوانیها در گوشه ها و اثر دما در کلیه شبیه سازیها لحاظ شده است. نتایج شبیه سازی پس از Layout بیانگر عملکرد قابل قبول مبدل دیجیتال به آنالوگ ۸ بیت با سرعت حدود ۲٫۸، با نسبت سیگنال به نویز ۴۹٫۴ دسی بل و مقدار SFDR در حدود ۶۳ دسی بل و توان مصرفی حداکثر ۲۱۸ میلی وات با ولتاژ تغذیه ۳٫۳ ولت می باشد. مساحت موثر تراشه طراحی شده حدوداً ۰٫۵۴ میلی متر مربع می باشد. مشخصات مبدل دیجیتال به آنالوگ طراحی شده در مقایسه با کارهای مشابه قبلی مورد بحث قرار گرفته و تفاوت چشمگیر آن ارایه می گردد.

واژه‌های کلیدی: مبدل دیجیتال، آنالوگ، کدترمومتر، DAC هدایت جریان، DAC تفکیک شده، دینامیکی بدون خطا