

چکیده :

در دهه اخیر تحقیقات گسترده‌ای بر روی ترانزیستورهای اثر میدانی فلز-اکسید-نیمه‌هادی نانوسیم نیمه‌هادی به عنوان گزینه‌ای امیدبخش جهت معرفی به عنوان نسل جدید ترانزیستورها در ادامه فرایند کوچک‌سازی صورت گرفته است. نانوسیم‌ها بدلیل خواص الکترونیکی منحصر به فرد، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. ضخامت بدنه (قطر) نانوسیم‌ها می‌تواند به خوبی و به صورت کنترل شده تا زیر ۱۰ نانومتر کاهش یابد. لذا می‌توان از نانوسیم‌ها به عنوان کانال در ماسفت‌ها استفاده نمود. ماسفت‌های نانوسیم نیمه‌هادی دارای گیت فراگیر بهترین راه حل برای به حداقل رساندن اثرات مخرب کانال کوتاه می‌باشند.

نویز کمترین سطح سیگنالی را که یک مدار می‌تواند آن را با کیفیت قابل قبول آشکارسازی و پردازش کند، محدود می‌سازد و بر سرعت و میزان خطی بودن مدارها اثر می‌گذارد. لذا با توجه به گسترش روزافزون مطالعات بر روی ماسفت‌های نانوسیم نیمه‌هادی، بررسی پدیده نویز و تلاش برای کاهش آن در این افزارها حائز اهمیت می‌باشد. قابل توجه است که درصد قابل توجهی از تحقیقات صورت گرفته بر روی پدیده نویز در ماسفت‌های نانوسیم نیمه‌هادی به بدست آوردن منحنی‌های چگالی طیف توان نویز حاصل از ساخت در آزمایشگاه پرداخته و فقدان پژوهش‌های مبتنی بر شبیه‌سازی در این زمینه به چشم می‌خورد.

در این تحقیق ابتدا به مطالعه مبانی نویز و سپس بدست آوردن شیوه محاسبه چگالی‌های طیف توان نویزهای فلیکر، حرارتی و ضربه‌ای در ماسفت‌های نانوسیم نیمه‌هادی پرداخته خواهد شد و در ادامه با استفاده از دو نرم‌افزار شبیه‌ساز کوانتومی قدرتمند به نام‌های Nanowire و OMEN Nanowire که محاسبات در آن‌ها بر اساس روش تابع گرین غیر تعادلی صورت می‌پذیرد، منحنی‌های جریان-ولتاژ ماسفت‌های نانوسیم نیمه‌هادی دارای گیت فراگیر با تغییر برخی از شاخص‌ها نظیر طول و قطر نانوسیم (کانال)، ضخامت و جنس اکسید گیت، آلایش سورس و درین، ولتاژ درین و نوع انتقال حامل، بدست آورده خواهد شد. سپس به کمک نرم‌افزار متلب منحنی‌های مربوط به چگالی‌های طیف توان نویزهای مورد بررسی بدست خواهد آمد و مورد مقایسه و تحلیل قرار خواهد گرفت. نتایج نشان می‌دهند که تغییرات چگالی طیف توان نویزهای مورد بررسی، متناسب با جریان درین، نسبت تغییرات جریان درین به ولتاژ گیت و خازن واحد سطح گیت می‌باشد.

کلمات کلیدی: ترانزیستور اثر میدانی نانوسیم نیمه‌هادی، نویز فلیکر، نویز ضربه‌ای، نویز حرارتی، تابع

گرین غیرتعادلی