



بررسی مقاومت بدنه در اتصال بدنه I-gate در ترانزیستور سیلیکون روی عایق قسمتی تهی شده

طاهره محمودی^۱، آرش دقیقی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهرکرد، mahmoodi.ta80@gmail.com

۲- دانشیار، دانشگاه شهرکرد، daghighi-a@eng.sku.ac.ir

خلاصه

در این مقاله مدل مدارى ساختار ترانزیستور I-gate مورد بررسی قرار گرفته است. پارامترهای مدل مورد بررسی با استفاده از نتایج شبیه سازی ترانزیستور سیلیکون روی عایق قسمتی تهی شده با طول کانال ۴۵ نانومتر تنظیم شده است. اثر تغییرات غلظت نوار P در اتصال بدنه I-gate بر روی ساختار بررسی گردید و نمودارهای مربوطه رسم گردید. با توجه به دوپینگ های مختلف ساختار می توان نتیجه گرفت که نوار میانی استفاده شده در این ساختار دوپینگش از یک مقدار معین نمی تواند کمتر باشد. زیرا استفاده از دوپینگ نامناسب باعث بالا رفتن مقاومت بدنه و در نتیجه ولتاژ بدنه می شود. میزان غلظت مناسب بدست آمده برای این ساختار $1e18 \text{ cm}^{-3}$ است

کلمات کلیدی: ماسفت سیلیکون بر روی عایق، اتصال بدنه I-gate، مقاومت بدنه

۱. مقدمه

مدارهای مجتمع ماسفت تکنولوژی غالب در صنایع نیمه هادی شده اند. امروزه صدها نوع مدار از ترانزیستورهای ماس اعم از گیت های منطقی ساده، مورد استفاده در پردازش سیگنال دیجیتالی تا طرح های سفارشی هم از نوع منطقی و هم از نوع حافظه روی یک تراشه سیلیسیم تولید می شوند. [1] ماسفت ها غالباً بر روی یک لایه ضخیمی از سیلیکون ساخته می شوند که اصطلاحاً به آن تکنولوژی بدنه سیلیکون^۱ گفته می شود. کوچک شدن ابعاد نیمه هادی باعث بوجود آمدن اثرات مخربی در شاخصه خروجی بدنه سیلیکون و سرعت سوئیچینگ را کاهش و اثرات ناشی از کانال کوتاه زیاد می شود و توان مصرفی بالا می رود. تکنولوژی سیلیکون روی عایق^۲ یکی از مناسب ترین تکنولوژی های پیشنهاد شده برای جایگزینی با تکنولوژی بدنه می باشد. [2] تفاوت اصلی بین این دو تکنولوژی وجود یک لایه اکسید خوابانده شده^۳ در زیر بدنه می باشد. لایه عایق باعث ایجاد ویژگی های فراوان در ادوات سیلیکون بر روی عایق می شود، کاهش مولفه جریان نشتی در مدارات دیجیتال از قبیل حافظه ها و یزپردازنده ها و بهبود ۱۵ تا ۲۰ درصدی در فرکانس، کاهش خازن های پارازیتی سورس/درین، جلوگیری از جریان نشتی بعث کیفیت بالاتر پیوندهای کم عمق، بهبود هدایت انتقالی، سرعت بالا و ولتاژ تغذیه پایین و..... از مزایای این تکنولوژی می باشد. [3,4]