

## تمرین سری 1- مدارهای الکترونیکی فرکانس بالا

1. با مراجعه سایت شرکت Avago دیتا شیت ترانزیستور ATF-38143 و یادداشت فنی (application note 1197) را مطالعه کنید تا اطلاعات مقدماتی در مورد این ترانزیستور برای تان فراهم شود. توجه داشته باشید که این ترانزیستور از نوع PHEMT است. الف: با تحقیق در اینترنت و کتاب ها ساختار فیزیکی ترانزیستور مورد نظر را تشریح کنید و به صورت مفهومی عملکرد این ترانزیستور توضیح دهید ب- رابطه جریان بر حسب ولتاژ این ترانزیستور را به صورت پارامتری بنویسید.

2. مدل ADS این ترانزیستور را دانلود کنید. برای ضمیمه کردن این مدل به نرم افزار ADS بایستی در نرم افزار وارد منوی فایل شده و در آنجا از طریق گزینه Unarchive مدل را ضمیمه نرم افزار کنید. الف- مدار عملی ارائه شده در صفحه 2 یادداشت فنی را در نرم افزار ببندید. در این مدار مقادیر سلف های L2, L3 را برابر 0.1 nH قرار دهید. مقدار ولتاژ تغذیه را برابر با 2 ولت قرار دهید. ب- با استفاده از شبیه سازی dc ولتاژ گیت سورس را از 1V- الی 0V تغییر داده و منحنی Id بر حسب VGS را رسم کنید. ج- با استفاده از بند قبلی مقادیر Vp و IdSS را محاسبه کنید. د- با استفاده از منحنی بند ب مقدار ولتاژ گیت را طوری بیابید که جریان درین برابر 10 mA شود. ذ- به ازای ولتاژ گیت به دست آمده از بند قبل، حال ولتاژ تغذیه را از 0V الی 4V جاروب کرده و منحنی Id بر حسب VDS را رسم کنید. ر- با استفاده از منحنی بند قبل مقاومت سیگنال کوچک rds را تخمین بزنید.

2- با تحقیق در اینترنت و کتاب ها تعریف هر دو نوع بهره ذیل را بیابید.

Gp: Power Gain

GT: Transducer Gain

3- با فرض  $V_{DD}=2V$  و  $V_{GG}=-0.57V$  شبیه سازی AC انجام داده و نمودار بهره بر حسب فرکانس را رسم کنید. (هر دو بهره بیان شده در قسمت قبل مد نظر است). مقادیر هر دو بهره را در فرکانس 1.9 GHz گزارش کنید. جواب به دست آمده را با نتایج تجربی گزارش شده در یادداشت فنی مقایسه کنید.

4- با انجام شبیه سازی HB ورودی را از -100 dBm الی 0 dBm و با گام های 2dBm جاروب کرده مولفه اصلی، IM2 و IM3 را بر حسب توان سیگنال ورودی رسم کنید. (هر سه شکل در یک نمودار باشد و محورهای افقی و عمودی نیز بر حسب dBm باشد). در این شبیه سازی تن های ورودی را در فرکانس 1900 MHz و 1910 MHz قرار دهید.

5- با استفاده از نتایج به دست آمده از بند قبل مقادیر IIP3، IIP2 و P1-dB را محاسبه کنید. آیا این مقادیر با دیتا شیت همخوانی دارد.