

به نام خدا



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده برق و کامپیوتر

طراحی مدارهای فرکانس بالا

ترم پاییز ۱۴۰۱

تمرین پنجم

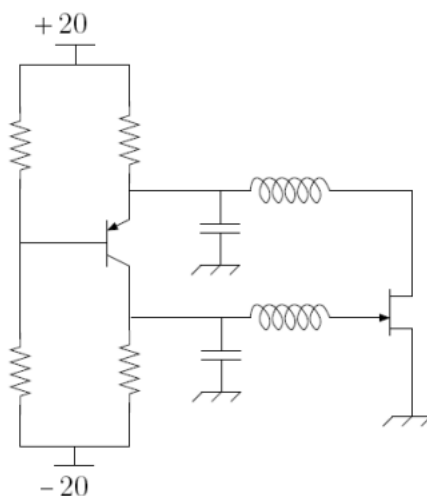
شبیه سازی با ADS

مینا احمدیان نجف آبادی

۹۸۱۶۸۱۳

## سوال ۴

(ت) مدار را در ADS شبیه‌سازی و نتایج را مقایسه نمایید. پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده را برای متغیرهایی مانند  $G_A$ ,  $G_p$ ,  $\Gamma_{in}$ ,  $\Gamma_{out}$ , ... رسم کنید. (گزارش قسمت (ت) از طریق سامانه تا ۱۴۰۱/۱۰/۰۹ ارسال شود).



با استفاده از دیتاشیت ترانزیستور NE33284A در فرکانس 4GHz داریم:

MAG. AND ANG.

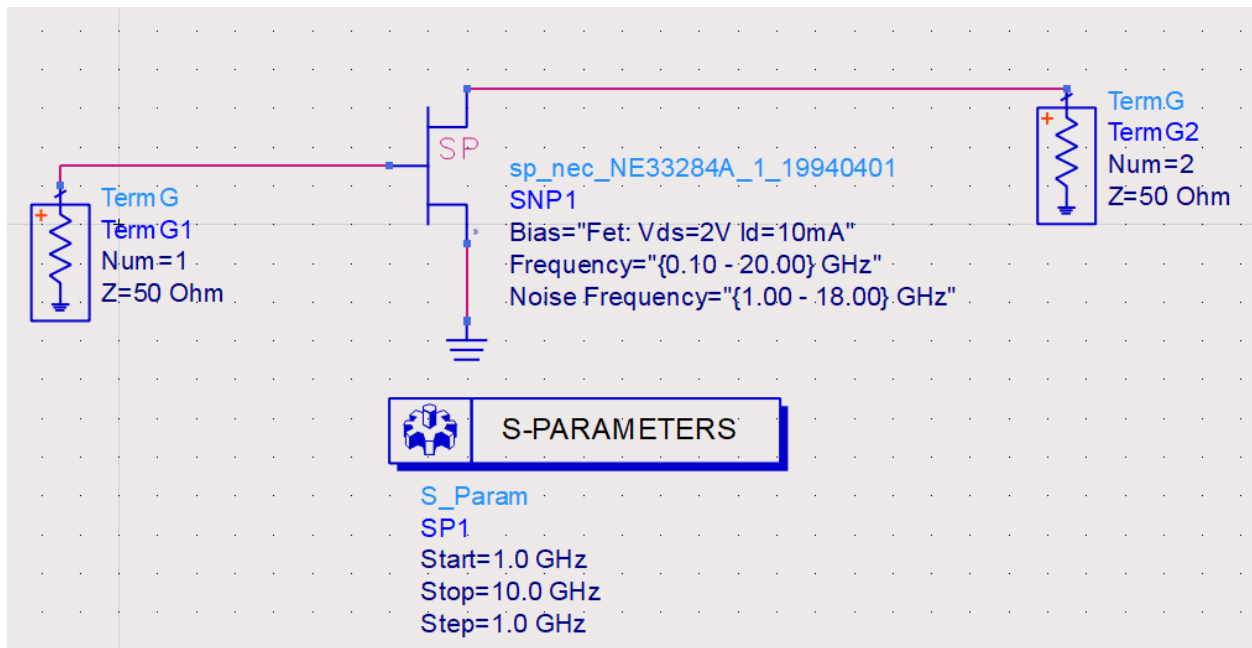
$V_{DS} = 2 \text{ V}$ ,  $I_D = 10 \text{ mA}$

FREQUENCY MHz	S <sub>11</sub>		S <sub>21</sub>		S <sub>12</sub>		S <sub>22</sub>	
	MAG.	ANG. (deg.)	MAG.	ANG. (deg.)	MAG.	ANG. (deg.)	MAG.	ANG. (deg.)
3000.0000	.876	-53.4	5.012	127.3	.059	55.0	.541	-40.4
3500.0000	.845	-62.4	4.862	118.4	.065	49.9	.517	-46.2
4000.0000	.811	-70.6	4.683	110.7	.071	45.6	.493	-52.4
4500.0000	.778	-78.8	4.533	102.7	.076	41.7	.469	-58.6
5000.0000	.754	-86.7	4.378	95.2	.082	37.8	.447	-65.1

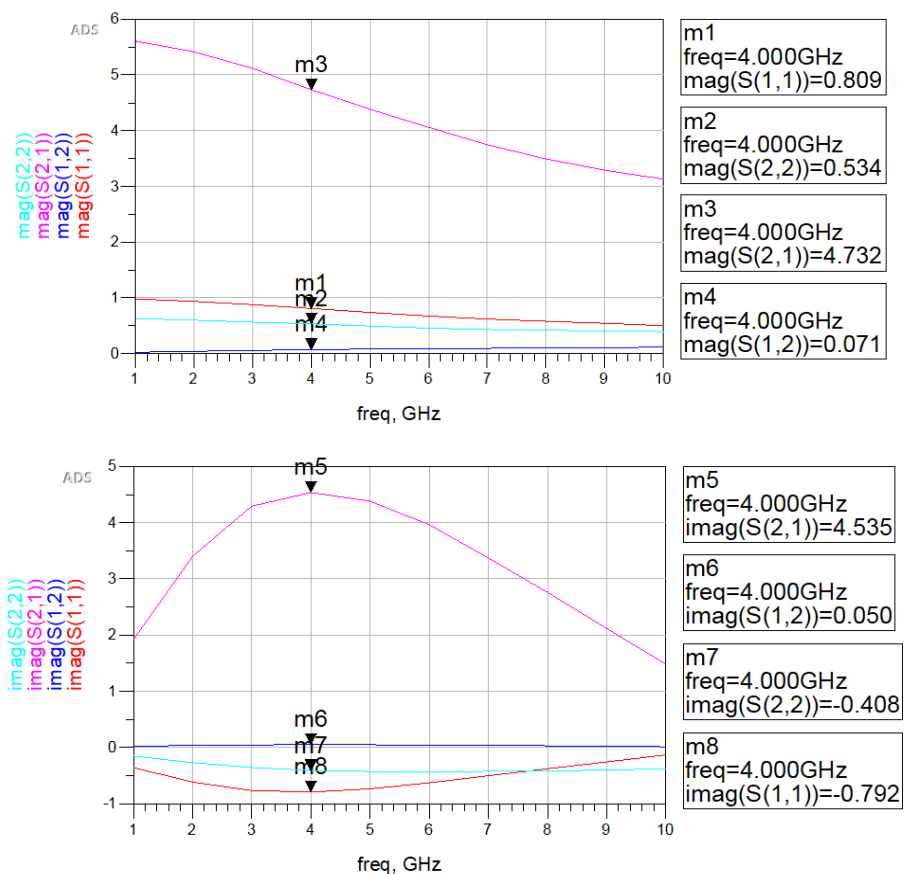
AMP. PARAMETERS

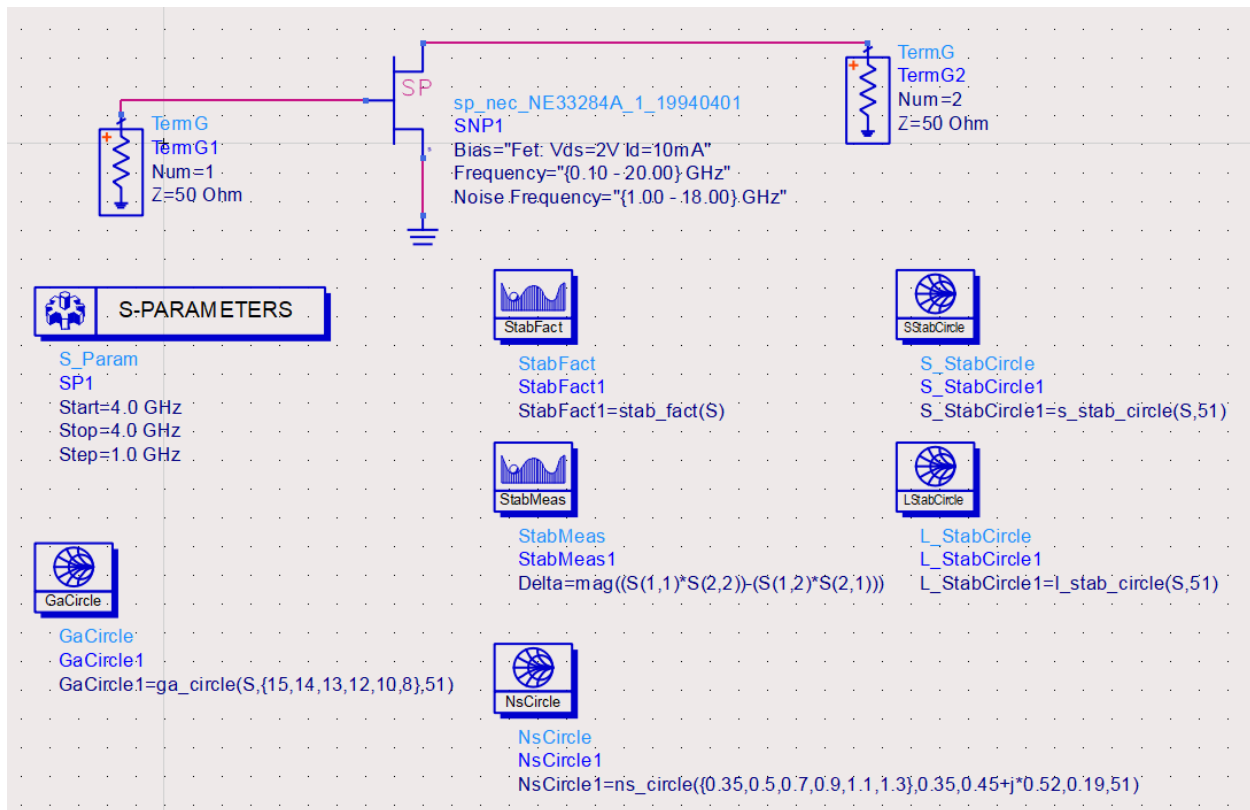
FREQUENCY MHz	GUmax. dB	GAmix. dB	S <sub>21</sub>   <sup>2</sup> dB	S <sub>12</sub>   <sup>2</sup> dB	K	Delay nsec	Mason's U dB	G1 dB	G2 dB
3000.0000	21.84		14.00	-24.62	.38	.053	27.788	6.33	1.50
3500.0000	20.54		13.74	-23.80	.44	.049	27.293	5.45	1.35
4000.0000	19.29		13.41	-22.92	.49	.043	26.733	4.67	1.21
4500.0000	18.25		13.13	-22.38	.54	.044	26.904	4.04	1.08
5000.0000	17.44		12.83	-21.74	.58	.042	28.524	3.65	.97

برای انجام شبیه‌سازی ابتدا کتابخانه‌ی S\_Parameter\_vendor\_kit را به HW5\_wrk اضافه کرده و سپس ترانزیستور sp\_nec\_NE33284A\_1\_19940401 را از این کتابخانه استفاده می‌کنیم. مدار طراحی شده به صورت زیر می‌باشد:

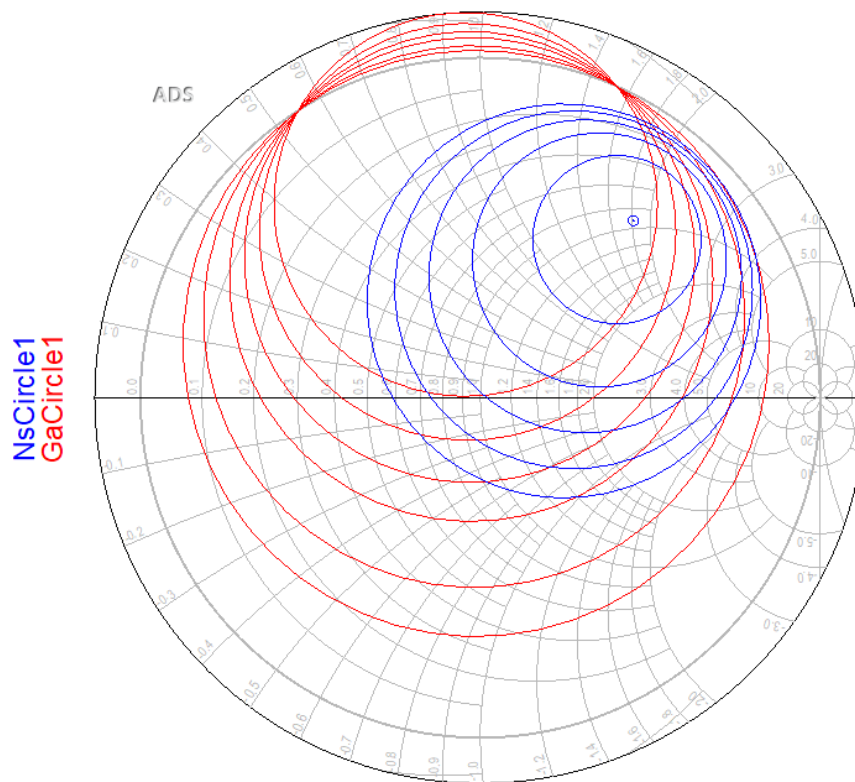


پارامترهای S این ترانزیستور در زیر مشاهده می‌شود که با ترانزیستور مورد نظر ما مطابقت دارد.

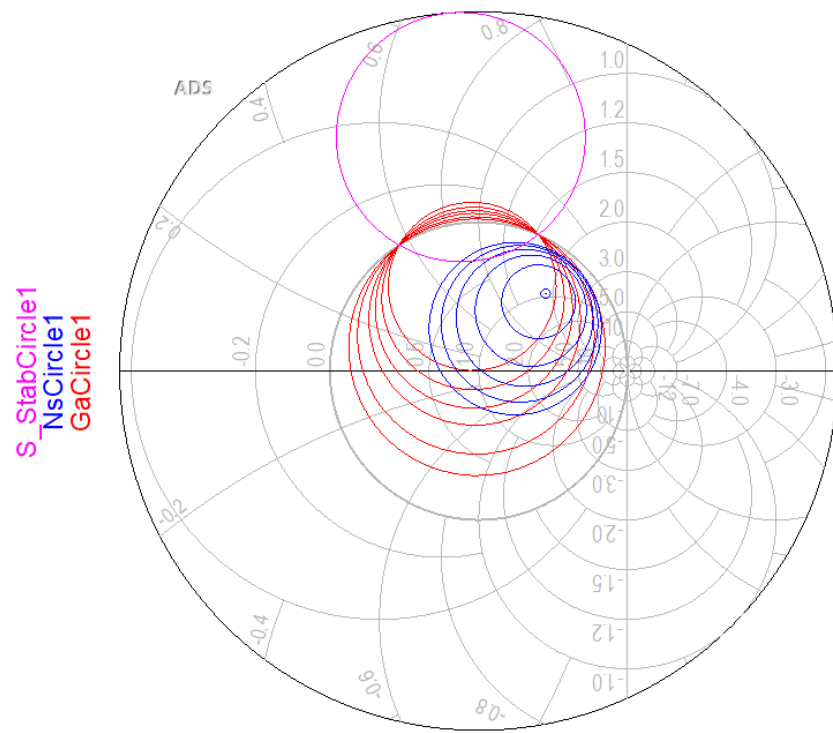




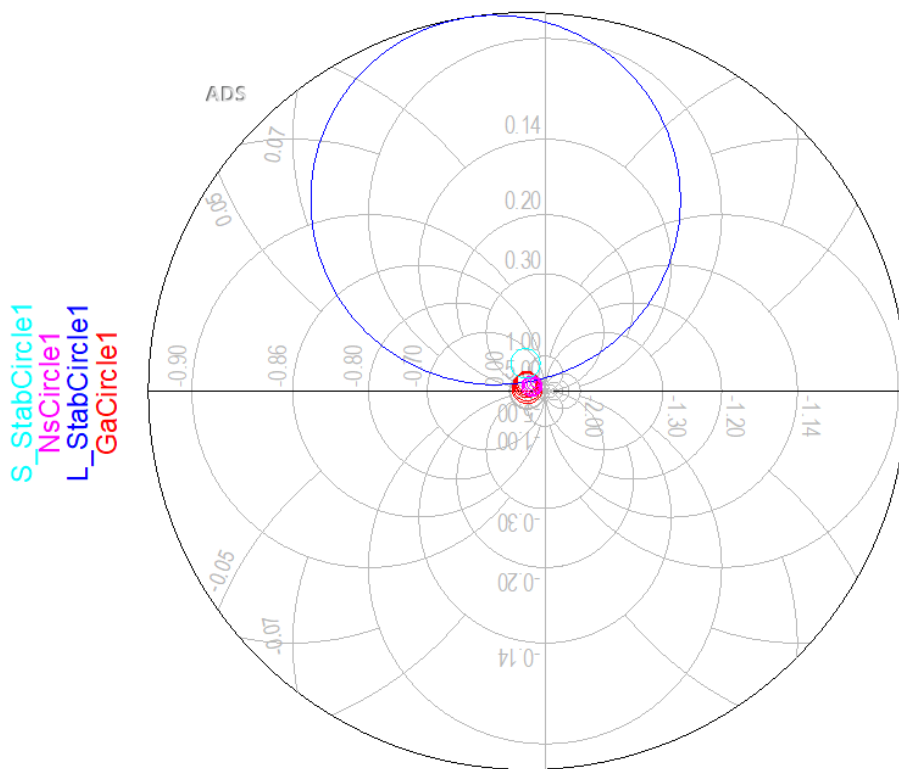
با اجرای شبیه‌سازی نتایج زیر بدست می‌آیند:



cir\_pts (0.000 to 51.000)

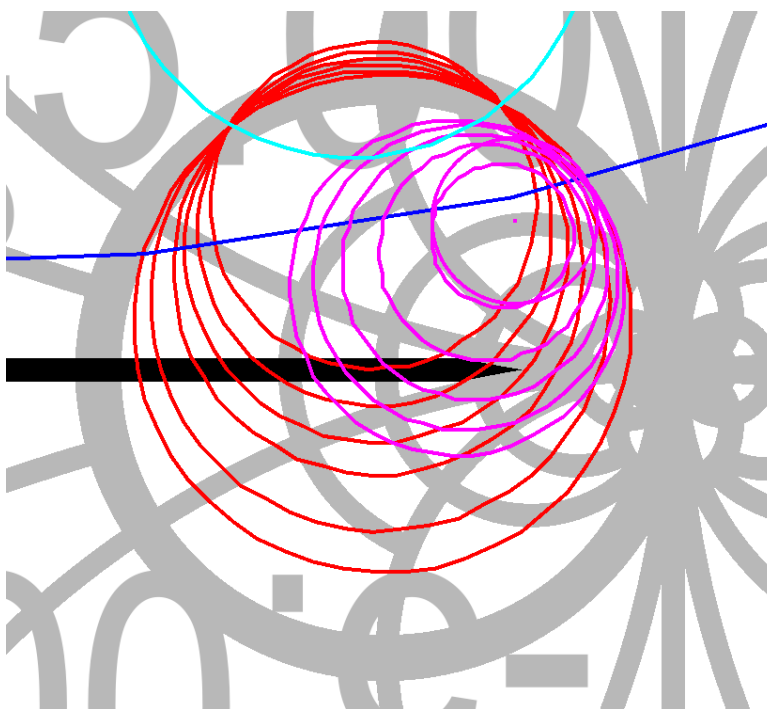


cir\_pts (0.000 to 51.000)  
 indep(S\_StabCircle1) (0.000 to 51.000)



cir\_pts (0.000 to 51.000)  
 indep(L\_StabCircle1) (0.000 to 51.000)  
 indep(S\_StabCircle1) (0.000 to 51.000)

با بزرگ‌نمایی بر روی قسمت مورد نظر داریم:

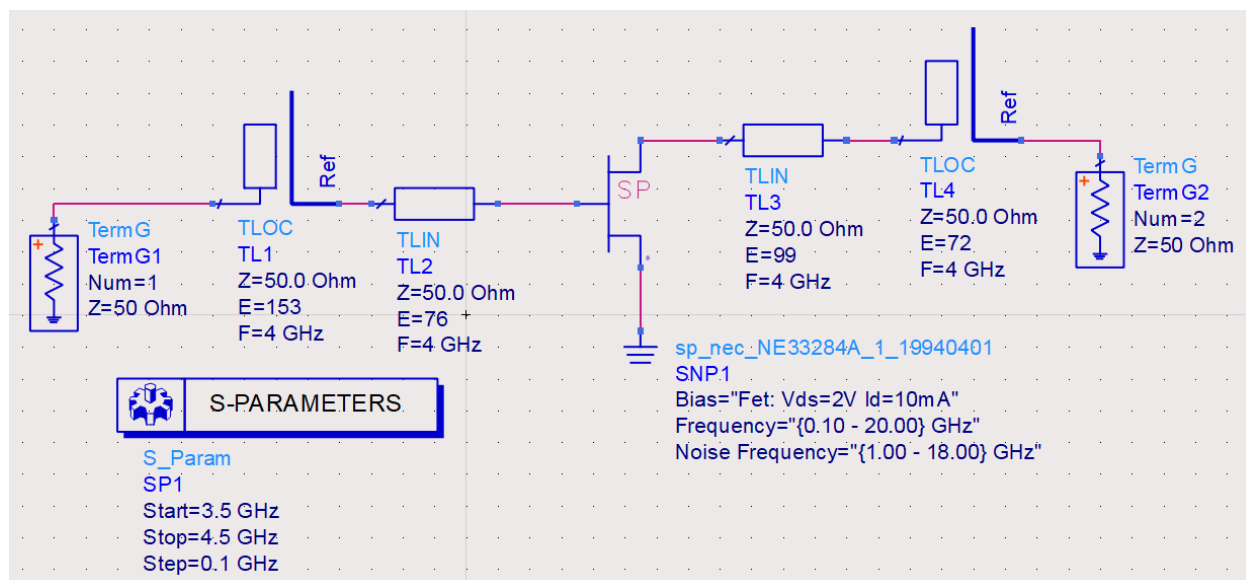


دایره‌های قرمز رنگ بهره ثابت و دایره‌های صورتی رنگ نویز ثابت را نشان می‌دهند.

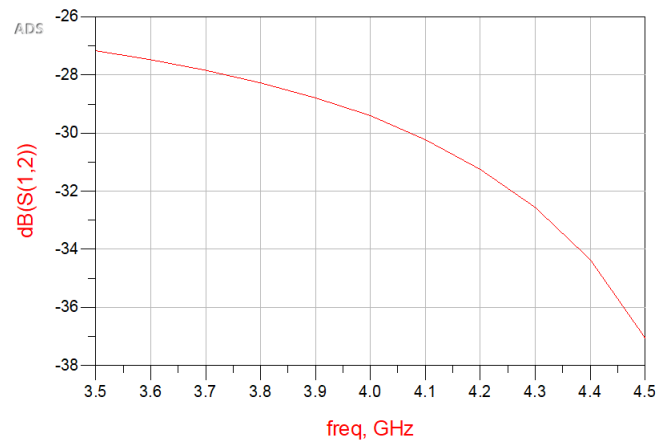
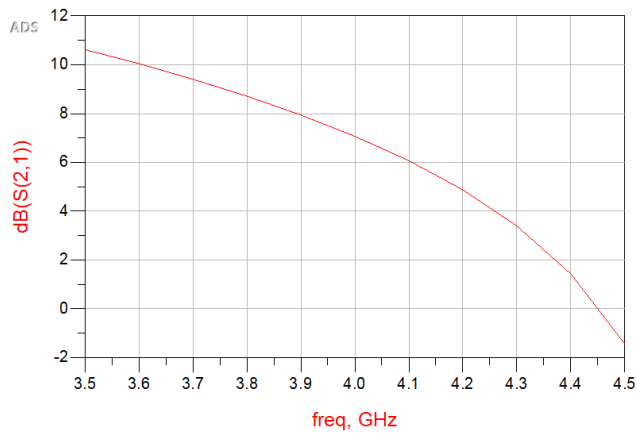
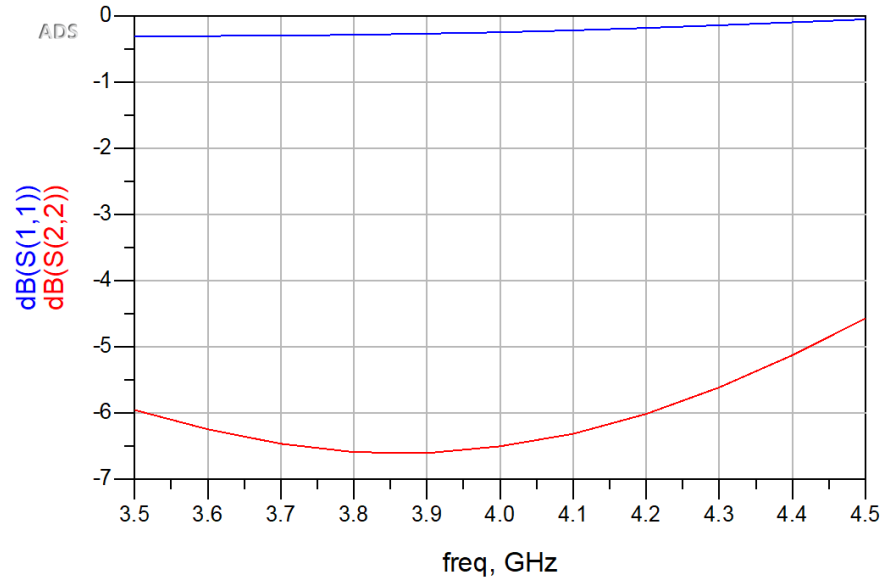
با توجه به هدف طراحی می‌توان از میان آن‌ها نقاطی را برای طراحی انتخاب کرد.

ترانزیستور را با تطبیق امپدانس‌های طراحی شده و تکمیل کرده و سپس پارامترهای S آن را بررسی می‌کنیم.

مدار طراحی شده به صورت زیر می‌باشد:



پارامترهای S پس از تطبیق امپدانس به صورت زیر بدست می آیند:



همان طور که مشاهده می شود اثر تطبیق امپدانس بر  $S_{11}$  و  $S_{22}$  بهینه بوده ولی بر  $S_{21}$  که مهم است اثر مثبتی نگذاشته است.