

$$F = 1 + \frac{C_{22}^A(f) - 2\operatorname{Re}\{Y_S(f) C_{21}^A(f)\} + |Y_S(f)|^2 C_{11}^A(f)}{2KT_0 \operatorname{Re}\{Y_S(f)\}}$$

هدف میسیم کردن تابع F می باشد که با استفاده از ادیتیشن به شکل $Y_{s\text{opt}} = G_{s\text{opt}} + jB_{s\text{opt}}$ خواصه بود

$$F_{\min}(f) = 1 + 2 \frac{-\operatorname{Re}\{C_{12}^A(f)\} + G_{s\text{opt}} C_{11}^A(f)}{2KT_0}, \quad R_n(f) = \frac{C_{11}^A(f)}{2KT_0}$$

مقاومت نویز

$$F(f) = F_{\min}(f) + \frac{R_n(f) |Y_S(f) - Y_{s\text{opt}}(f)|}{G_S(f)}$$

پس در طراحی یک LNA حداکثر پارامتر F_{\min} و R_n کمترین مقدار را در میان ترانزیستورها داشته باشد.

معرفی چند پارامتر در این باب در دهانه نویزی:

$$F_{\text{ave}} = \frac{\int_{f_1}^{f_2} F(f) G(f) df}{\int_{f_1}^{f_2} G(f) df}$$

- فاکتور نویز متوسط:

G بهره تقویت کننده

- فاکتور نویز واقعی:

$$F_{\text{act}} = 1 + (F - 1) \frac{T_0}{T_S}$$

T_0 : دمای محیط استاندارد

T_S : دمای واقعی

- اسیلاتور:

- میسیم گینال قابل آشفته سازی:

$$M = \frac{F - 1}{1 - \frac{1}{G}}$$

$$S_{in} = \frac{V_{in}^2}{4R_{in}} = N_{in} \cdot F \left(\frac{S}{N} \right)_{out}$$

با $\left(\frac{S}{N} \right)_{out}$ مشخص می باشد

میانگین ورودی: R_{in} و ولتاژ میسیم قابل آشفته سازی V_{in} و $N_{in} = KT_0 \Delta f$

$$S_{in} = 10 \log(KT_0) + 10 \log \Delta f + 10 \log F + 10 \log \left(\frac{S}{N} \right)$$

نسبت نویسی 3 dB $(S/N)_{out}$ معادل 10 dB صدای kT_0 داریم:

$$S_{in}|_{dBW} = -201 + 10 \log \Delta f^{(Hz)} + 10 \log F$$

$$S_{in} / \text{dBm} = -111 + 10 \log \Delta f^{\text{MHz}} + 10 \log F$$

سؤال: چنانچه عدد نویز بدست آمده مناسب برای باندهای زیر محاسبه نمائید؟

در دمای اتاق باشد. آنگاه توان ضمیمه سلفیل قابل آستر سازی برای پهنای

$\Delta f = 1 \text{ GHz}$ $\Delta f = 1 \text{ MHz}$ $\Delta f = 1 \text{ kHz}$

$$\Delta f = 1 \text{ kHz}, \quad \Delta f = 1 \text{ MHz}, \quad \Delta f = 1 \text{ GHz}$$

$$S_{in}|_{dBm} = -11 + 10 \log 10^{-3} + 10 = -131 = 7.94 \times 10^{-14} \text{ mW}$$

$$S_{in}|_{dBm} = -11 + 10 \log 1 + 10 = -1 \text{ dBm} = 7.94 \times 10^{-11} \text{ mW}$$

$$S_{in}|_{dBm} = -111 + 10 \log 10^3 + 10 = -71 \text{ dBm} = 7.94 \times 10^{-8} \text{ mW}$$

✓ $R_{in} = 50 \Omega$ باشد مقادیر V_{in} به ترتیب برابر 3.98 ، 126 ، 3985 میکروولت می شود.

تَقْوِیَۃَ اَلْمَدَہِہائِی لَمْ یُوَیِّرْ دَوَائِرَ فَوَیْرِ مَابَی :

اوین نام انتخاب کی ترانسفورمعداد و نیز کم ی باشد

گام بعدی انتخاب نقطه کاری باشد که در آن جریان ترازیستور را در حدود ۱۵ تا ۱۵ درصد مانتریم حد کار عمل آن انتخاب می کنیم.

$$F = F_{\min} + \frac{R_n |y_s - y_{\text{opt}}|^2}{G_s}$$

هدف میسر کردن مقدار F از طریق نزدیک کردن مقدار s به s_{opt} می باشد.

امتیازات D_1 و D_2 های مختلف نمودار F را رسم کنیم به یک رویه حلقه S^1 که تصویر آن بر صفحه X به صورت دایره باشد به شکل زیر می کشیم.

$$(G_s - G_{s\text{opt}} - \alpha)^2 + (B_s - B_{s\text{opt}})^2 = \alpha(\alpha + 2G_{s\text{opt}})$$

$$\alpha = \frac{F - F_{\min}}{2R_n}$$



۱- اگر در طراحی LNA فقط فاکتور نویز مطرح باشد با انتخاب $\gamma_p = \gamma_{\text{sopt}}$ به سطر حفظا پایداری تقویت کننده این فاکتور نویز به حداقل خواهد رسید اما در بیشتر مواقع بهره توان تقویت کننده نیز مطرح می شود

- طراحی تقویت کننده کم نویز (LNA):

معبر تقویت کننده های LNA، بهره انتقالی مشخص G_{tu} و ضریب نویز $F \leq F_0$ مطرح می شود. باید این دو را در آن تقویت کننده 6 طراحی بسیار ساده می شود.

$$G_{tu} = g_s \cdot g_a \cdot g_L$$

$$g_{s_0} = \frac{2G_s}{|Y_i + Y_s|^2} \Rightarrow \left(G_s + g_i - \frac{1}{g_{s_0}} \right)^2 + (B_s + b_i)^2 = \frac{1}{g_{s_0}} \left(2g_i - \frac{1}{g_{s_0}} \right) \checkmark$$

$$F = F_{min} + \frac{R_n |Y_s - Y_{sopt}|^2}{G_s} \Rightarrow \left(G_s - G_{sopt} - \alpha \right)^2 + (B_s - B_{sopt})^2 = \alpha (\alpha + 2G_{sopt}) \checkmark$$

پس از تعاطع دو ابرقوس و انتخاب مناسب g_s و B_s در نتیجه g_L مشخص می شود و توان P_L را هم می سنجیم.