

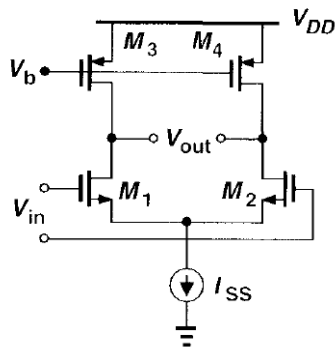


سوال اول) در تمرین سری قبل مقادیر I_{IP3} و $1\text{db compression point}$ را برای یک تقویت کننده تفاضلی CMOS محاسبه کردید. با فرض جریان 1mA برای هر یک از ترانزیستور ها و تنظیم ابعاد ترانزیستور ها به گونه ای که مقدار g_m ترانزیستور ها برابر 10mS باشد.

الف) مقدار بهره دیفرانسیلی، نقطه 1db compression و همچنین I_{IP3} را با شبیه سازی بدست آورید و نتایج خود را گزارش دهید.

ب) برای بهبود خطینگی چه تغییری میتوان به مدار اعمال کرد؟ با شبیه سازی نشان دهید.

ج) افزایش خطینگی چه اثر متقابلی بر مدار خواهد داشت؟

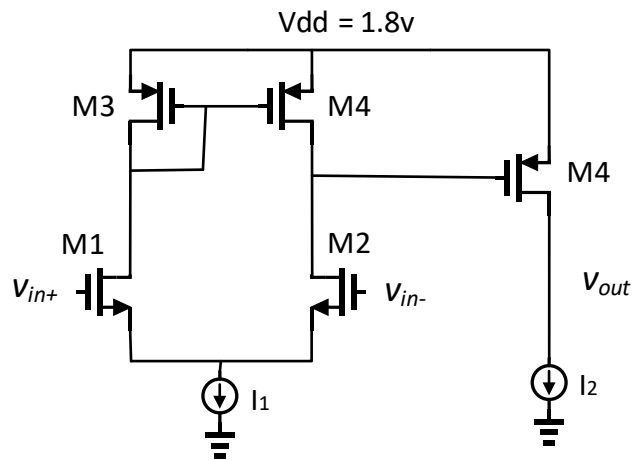


سوال دوم)

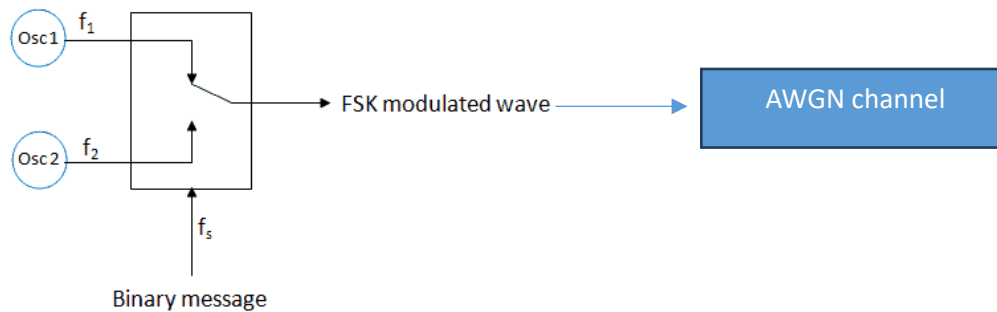
الف) تقویت کننده شکل زیر را در نظر بگیرید، با فرض W/L یکسان ($\frac{W}{L} = \frac{10\mu m}{540nm}$) برای همه ترانزیستور ها مقدار جریان طبقات را به گونه ای تنظیم کنید که 1db compression point برای سیستم حداکثر باشد و جریان مصرفی کل تقویت کننده از 5mA بیشتر نشود. (برای شبیه سازی، برای تنظیم ولتاژ خروجی می توانید از یک سلف خیلی بزرگ استفاده کنید)

ب) مشابه سوال قبل، مقدار بهره دیفرانسیلی، نقطه 1db compression و همچنین IIP3 را با شبیه سازی بدست آورید و نتایج خود را گزارش دهید.

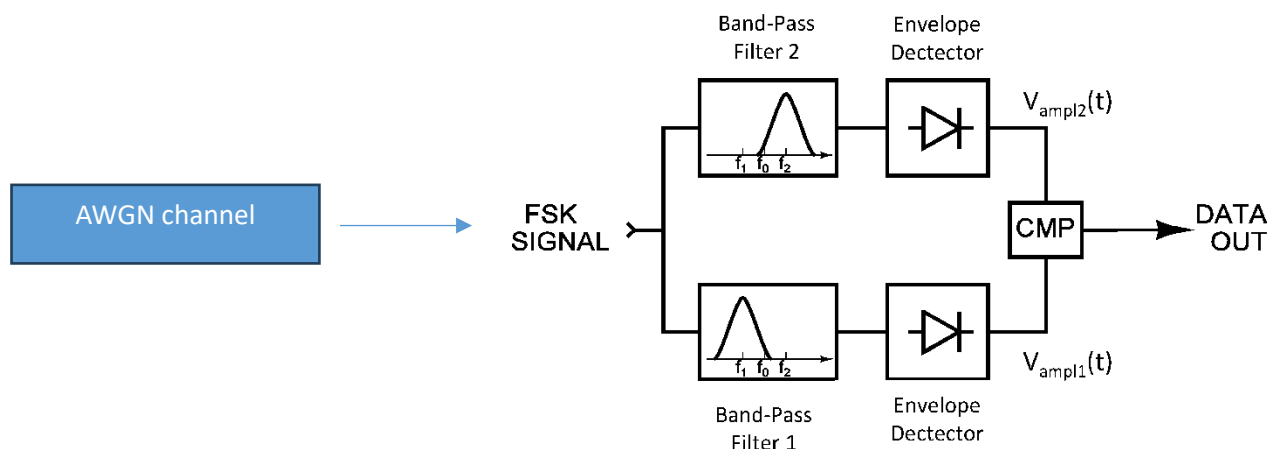
ج) مقدار Noise Figure تقویت کننده را با فرض مقاومت منبع $R_s=50\Omega$ با شبیه سازی بدست آورده و گزارش دهید.



سوال سوم) در درس با مفهوم bit error rate برای یک لینک مخابراتی آشنا شدید، یک transceiver با مدولاسیون FSK را در نظر بگیرید که برای ارسال داده باینری 1 از فرکانس 99MHz و برای ارسال داده باینری 0 از فرکانس 101MHz استفاده می‌کند. ساختار فرستنده خیلی ساده به صورت زیر قابل نمایش خواهد بود:



سیگنال خروجی با گذر از کانال به گیرنده خواهد رسید که ساختاری مشابه زیر خواهد داشت:



فرستنده و گیرنده فوق را در نرم افزار MATLAB شبیه سازی کرده و مقدار bit error rate را به ازای مقادیر مختلف SNR در گیرنده، محاسبه کنید. برای شبیه سازی مقدار bitrate را برابر 1kbit/s در نظر بگیرید.

ورودی سیستم:

- Binary message: شامل یک آرایه رندوم از داده های 0 و 1 که در فرستنده ارسال خواهد شد.

خروجی های مورد انتظار:

- شکل موج های قسمت های مختلف سیستم
- DATA OUT: شامل پیام استخراج شده در گیرنده
- Bit error rate: مقایسه پیام فرستاده شده در گیرنده و پیام دریافت شده در فرستنده و بررسی تعداد خطاها

نکته: برای اینکه نرخ خطای محاسبه شده تخمین مناسبی از خطای سیستم باشد، تعداد داده های ورودی باید به اندازه کافی بزرگ باشد.

برای شبیه سازی AWGN channel میتوانید از تابع awgn متلب استفاده کنید.