

سرفصل‌ها:

- دوتا میان‌ترم حذفی
- تمرین و شبیه‌سازی ۴ نمره
- پروژه (اختیاری) ۲ نمره
۲,۳ نمره

۶ نمره میان‌ترم اول

1392/8/30

۴ نمره
۴ نمره
۳ نمره
میان‌ترم دوم

- ۱- بلوک‌های سیستم مخابراتی
- ۲- نویز
- ۳- مدارات تطبیق امپدانس
- ۴- تقویت کننده مسکنان کوچک RF
- ۵- امپلاتورها
- ۶- میکسرها (ضرب کننده‌های آنالوگ)
- ۷- PLL (حلقه قفل‌شونده در فرکانس)

مراجع:

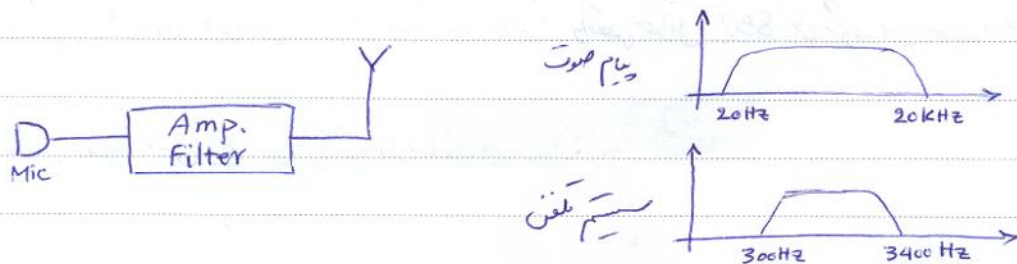
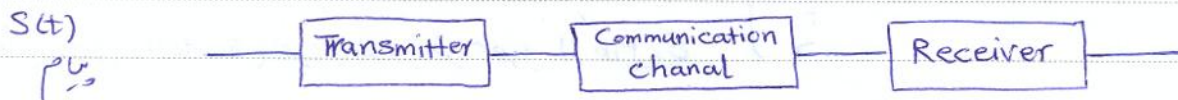
① Solid State Radio Engineering , Kruss

② RF Microelectronic , B.Razavi

③ Radio Frequency Integrated Circuit , J.Rogers

④ Design & Analysis Analog Integrated Circuit , P.Gray

فصل اول: بلاک دیاگرام یک سیستم مخابراتی



برای مثال: در سیستم تلفن، باند پهنای باند 300-3400 Hz عبور داده می شود. با کاهش پهنای باند هزینه ها کاهش می یابد. در این بین فقط فرکانس های مهم عبور داده شده و فرکانس های کم حذف می شوند، چندان حجم نیستند. برای مثال در صحبت کردن چندان تغییری ایجاد نمی شود، اما برای شنیدن موسیقی از تلفن، کیفیت به علت حذف برخی فرکانس ها، کم می شود.

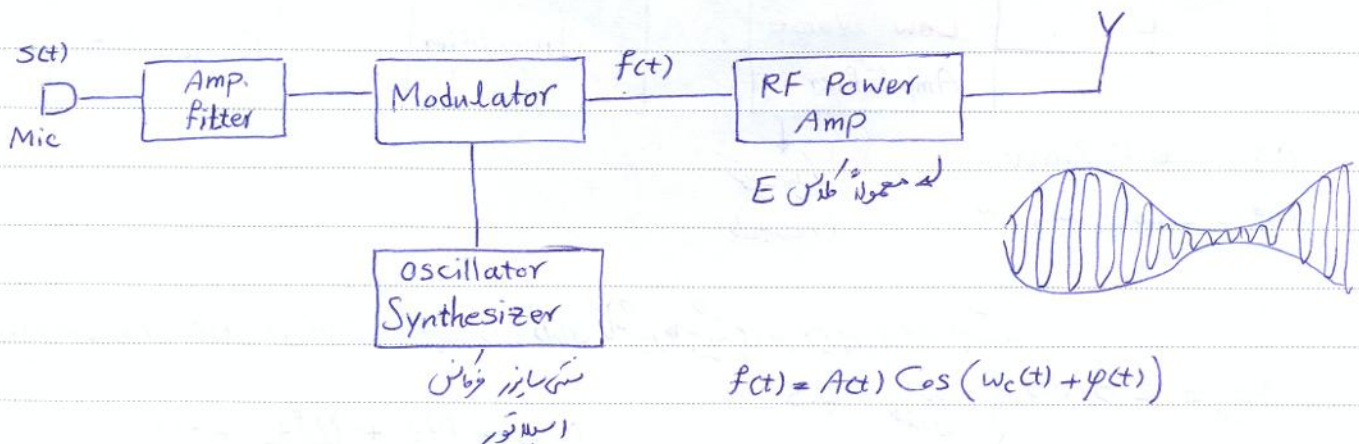
$$\lambda = \frac{c}{f} \quad \left\{ \begin{array}{l} \lambda \sim 1 \\ \lambda \sim 1/2, 1/10, 1/4 \end{array} \right. \rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^3} = 100 \text{ km}$$

طول موج λ طول موج کسری از طول موج

if $f = 3 \text{ kHz}$

چون فرکانس های پایین نیاز به آنتن های بسیار طولانی دارند از مدولاسیون استفاده می کنیم. حذف اصلی مدولاسیون کاهش طول آنتن می باشد.

$$\text{if } f = 1 \text{ GHz} \rightarrow \lambda = 30 \text{ cm} \rightarrow \text{اندازه آنتن معمول و قابل ساخت}$$



استفاده می شود که ترانزیستورهای به صورت

C } RF Power Amp : برای افزایش بازده از تقویت کننده های طالس

D }
E }
F }
S } قطع و وصل (Switch) عمل می کند به طور معمول از طالس E

استفاده می شود. (بازده ایده آل ۱۰۰٪ که در حالت واقعی حدود ۸۵٪ می شود. این مقدار کاهش بازده بدلیل وجود

خازنهای داخلی، مدار تطبیق امپدانس غیر ایده آل و... می باشد.)

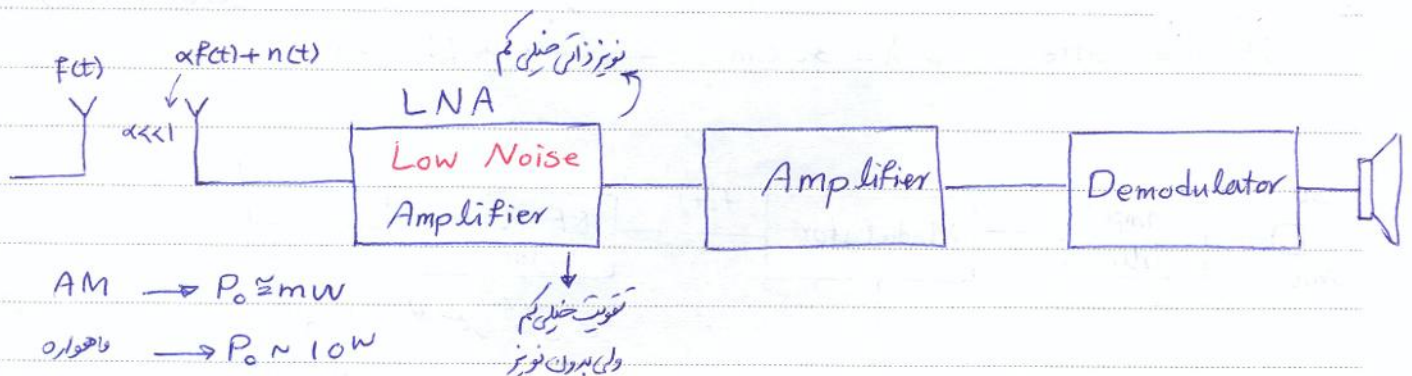
300 k - 3 M	Medium Frequency	
3 M - 30 M	High	"
30 M - 300 M	Very High	"
300 M - 3 G	Ultra	"
3 G - 30 G	Super	"
30 G - 300 G	Extremely High Frequency	"

محدوده فرکانس حامل:

Bluetooth - Mobile UHF →
WLAN - UWB - ماهواره مایکروویو →

UWB = ultra wide Band

3.1 G - 10.6 G → BW = 7.5 G



دلیل استفاده از LNA این است که طبقه اول دارای تأثیر بیشتری در نویز پذیری مدار است.

$$N_{f,IN} = 2.5 \text{ dB} \left\{ \begin{array}{l} N_{f1} = 2.3 \\ N_{f2} = 0.2 \end{array} \right.$$

طبقه اول

طبقه دوم

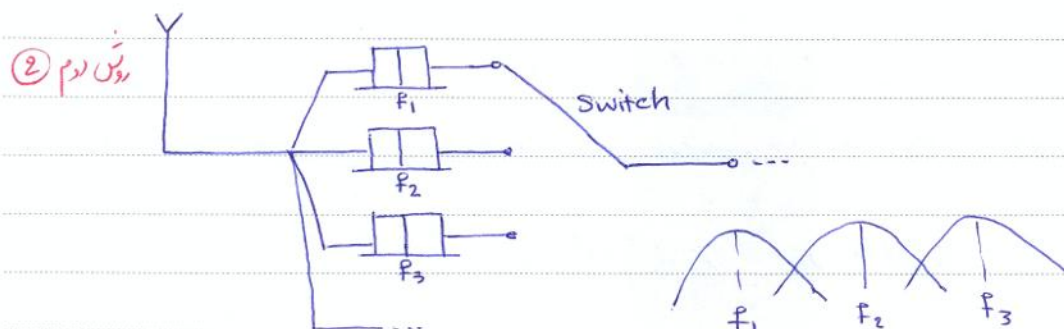
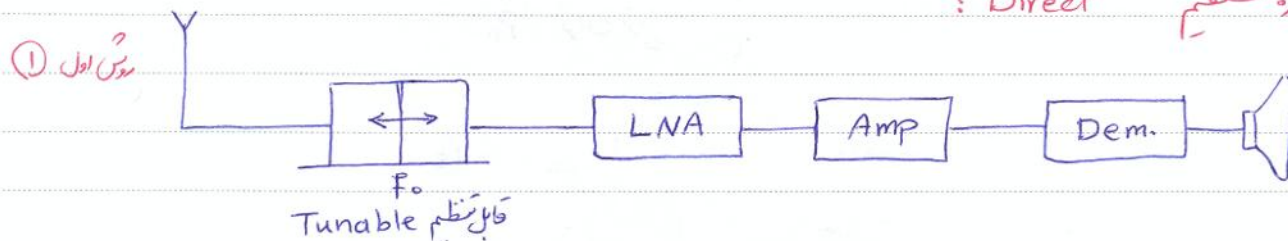
$$N_f = N_{f1} + \frac{N_{f2}}{A_1} + \dots$$

کسین طبقه اول

۲- گیرنده همبند

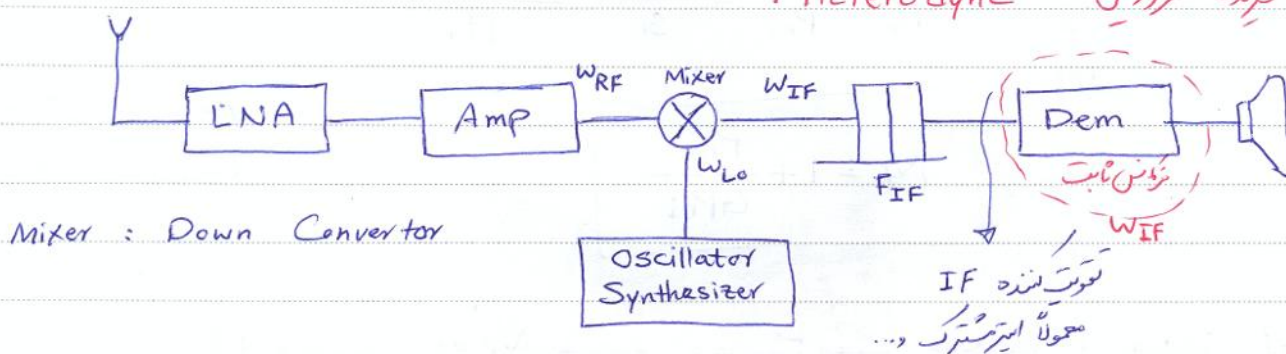
۱- گیرنده مستقیم

۱- گیرنده مستقیم : Direct



- در روش اول یک فیلتر قابل تنظیم برای انتخاب کانال طراحی شده است. ساخت فیلتر قابل تنظیم با پهنای باند بالا سخت می باشد برای همین هم می توان از روش Switch استفاده کرد.
- اگر تعداد کانال کم باشد روش Switch مناسب تر است (معمولاً بهر فیلتر) اما وقتی تعداد کانال ها زیاد باشد Tunable بهتر است.

۲- گیرنده همبند : Heterodyne



$$f_{RF} = 88.1 \text{ MHz}$$

$$f_{Lo} = 98.1 \text{ MHz}$$

$$\Rightarrow f_{IF} = f_{Lo} - f_{RF} = 10.7 \text{ MHz}$$

تفاوت اصلی گیرنده مستقیم و همبند در داشتن Mixer است.