

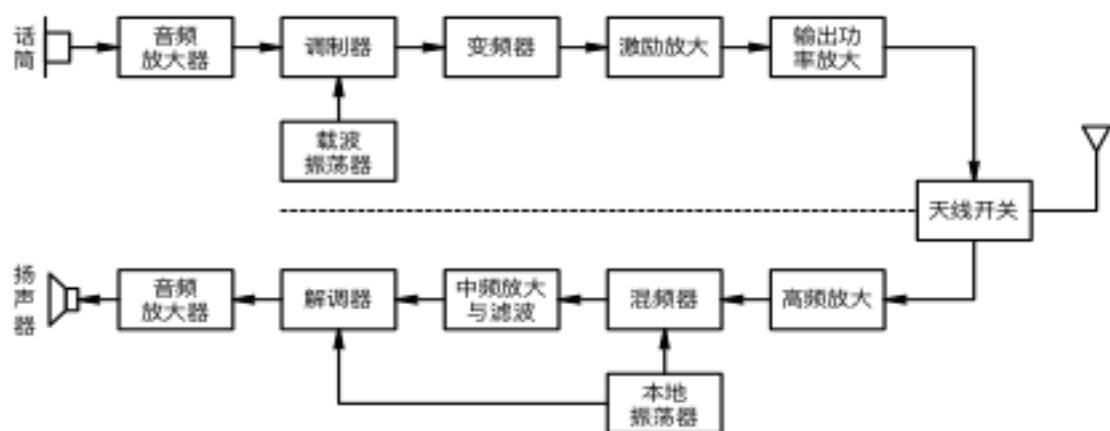
一. 填空

1. 无线通信系统，按照调制方式的不同划分，有调幅、调频、调相以及混合调制
2. 在高频电路中，我们要处理的无线电信号主要有三种：基带信号、高频载波信号和已调信号。
3. 信号的频谱特性包含幅频特性和相频特性两部分，他们分别反应信号中各个频率分量的振幅和相位的分布情况。
4. 将线性电路内部附加噪声折算到输入端，此附加噪声可以用提高信号源内阻上的温度来等效，这就是“噪声温度”。
5. 压控振荡器的主要性能指标为线性度和压控灵敏度。

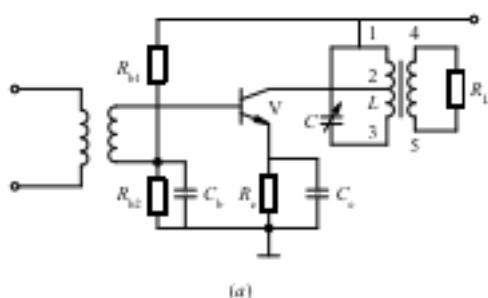
二. 名词解释

1. 噪声系数：输入端信号噪声功率比 $(S/N)_i$ 与输出端信号噪声功率比 $(S/N)_o$ 。
2. 调制：用调制信号去控制高频载波信号，使载波信号的一个或几个参数(振幅、频率、相位)按照调制信号的规律变化。
3. 干扰：除有用信号外的一切不需要的信号以及电磁骚扰的总称。
4. 灵敏度：灵敏度就是保持接收机输出端信噪比一定时，接收机输入的最小电压或功率。
5. AGC：自动增益控制电路

三. 简答题

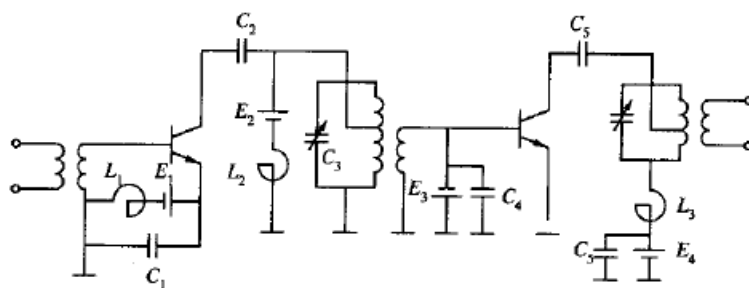


如图所示电路，画出其交流等效电路。



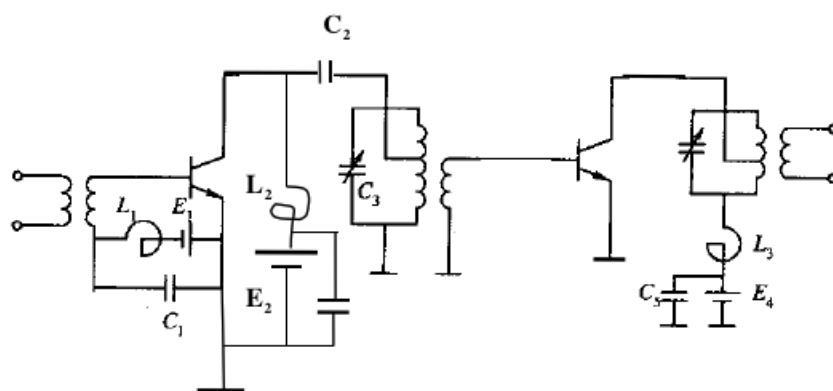
改正图示线路中的错误，不得改变馈电形式，重新画出正确的线路。

3—16 改正图示线路中的错误，不得改变馈电形式，重新画出正确的线路。

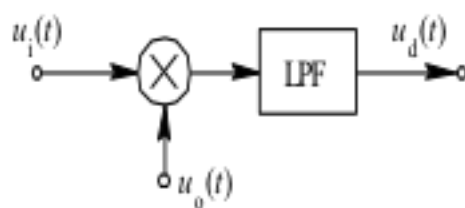


题 3—16 图

解 3-16:



4 如图鉴相器模型，设 $u_0(t) = U_0 \cos[\omega_0 t + \theta_2(t)]$ ， $u_i(t) = U_i \sin[\omega_i t + \theta_i(t)]$ ，写出 $U_d(t)$ 表达式，并画出其鉴相特性。



$$u_d(t) = f[\theta_e(t)]$$

$$u_o(t) = U_o \cos[\omega_0 t + \theta_2(t)]$$

$$u_r(t) = U_r \sin[\omega_r t + \theta_r(t)] = U_r \sin[\omega_0 t + \theta_1(t)]$$

$$\theta_2(t) = \theta_0(t)$$

$$\theta_1(t) = (\omega_r - \omega_0)t + \theta_r(t) = \Delta\omega_0 t + \theta_r(t)$$

$$u_o(t) \times u_r(t)$$

$$u_d(t) = U_d \sin[\theta_1(t) - \theta_2(t)] = U_d \sin\theta_e(t)$$

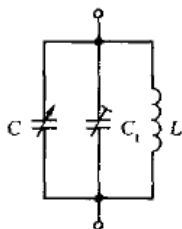
5. 高频已调波信号和本机振荡信号经过混频后，信号中包含哪些成分？如何取出需要的成分？

高频已调波信号和本机振荡信号经过混频后，信号中包含直流分量，基波分量，谐波，和频差频分量。通过 LC 并联谐振回路这一带通滤波器取出差频分量。

四. 计算题

1.

2-2 图示为波段内调谐用的并联振荡回路，可变电容 C 的变化范围为 $12\sim 260\text{ pF}$ ， C_t 为微调电容，要求此回路的调谐范围为 $535\sim 1605\text{ kHz}$ ，求回路电感 L 和 C_t 的值，并要求 C 的最大和最小值与波段的最低和最高频率对应。



题 2-2 图

根据已知条件，可以得出：

回路总电容为 $C_{\Sigma} = C + C_t$ ，因此可以得到以下方程组

$$\begin{cases} 1605 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{\min}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(12 \times 10^{-12} + C_t)}} \\ 535 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_{\max}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(260 \times 10^{-12} + C_t)}} \end{cases}$$

$$\frac{1605}{535} = \sqrt{\frac{260 \times 10^{-12} + C_t}{12 \times 10^{-12} + C_t}}, \quad \frac{260 \times 10^{-12} + C_t}{12 \times 10^{-12} + C_t} = 9$$

$$8C_t = 260 \times 10^{-12} - 9 \times 12 \times 10^{-12}$$

$$C_t = \frac{260 - 108}{8} \times 10^{-12} = 19 \text{ pF}$$

$$L = \frac{1}{(2\pi \times 535 \times 10^3)^2 (260 + 19) \times 10^{-12}}$$

$$= \frac{10^6}{3149423435} \approx 0.3175 \text{ mH}$$

答：电容 C_t 为 19pF ，电感 L 为 0.3175mH 。

例 2-3 图 2-43 是一接收机的前端电路，高频放大器和场效应管混频器的噪声系数和功率增益如图所示。试求前端电路的噪声系数(设本振产生的噪声忽略不计)。

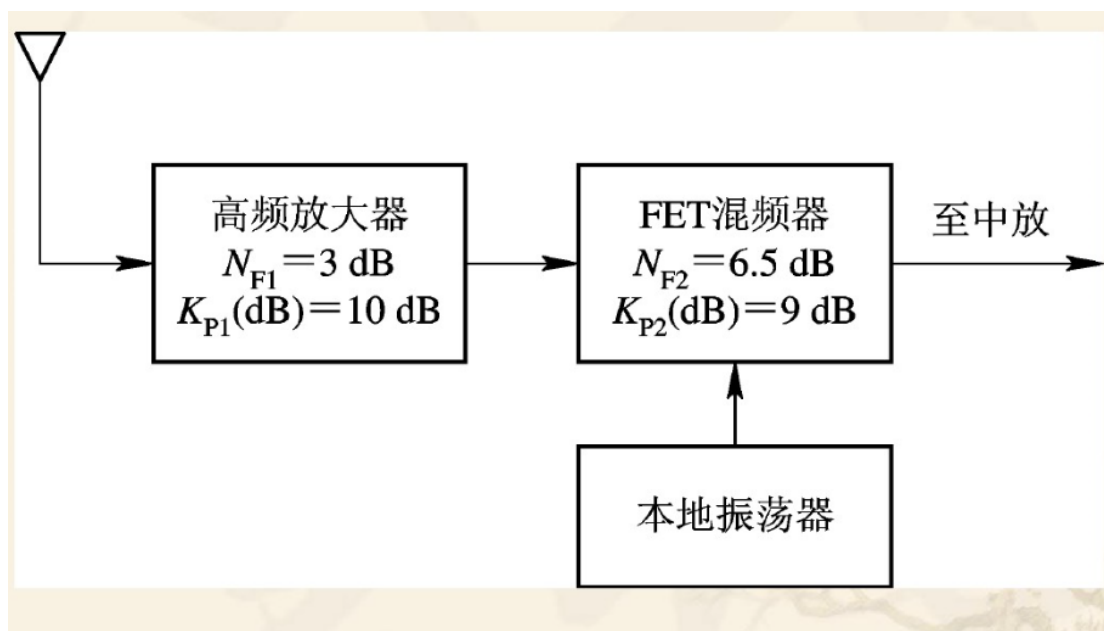
解 将图中的噪声系数和增益化为倍数，有

$$K_{P1}=10^1=10 \quad N_{F1}=10^{0.3}=2$$

$$K_{P2}=10^{0.9}=7.94 \quad N_{F2}=10^{0.65}=4.47$$

因此，前端电路的噪声系数为

$$N_F = N_{F1} + \frac{N_{F2}-1}{K_{P1}} = 2 + 0.35 = 2.35(3.7 \text{ dB})$$



五. 补充

1. 超外差接收机的主要特点就是由频率固定的中频放大器来完成对接收信号的选择和放大。
2. 无线通信系统的特性：有效性和可靠性
3. 无线通信系统，按照通信方式来分类有：(全)双工，半双工，单工方式。
4. 无线信号可以表示为电压或电流的时间函数，通常由时域波形或数学表达式来描述。
5. 无线电信号的特性：时间特性，频谱特性，频率特性，传播特性，调制特性。
6. 调制分为三种基本方式：调幅，调频，调相，分别用 AM，FM，PM 来表示。
7. 直流馈电包含基极馈电和集电极馈电。
8. 频率稳定度：由于外界条件的变化，引起振荡器的实际工作频率偏离标称频率的程度。

