

## LC 谐振放大器

### 1、 任务

设计并制作一个低压、低功耗 LC 谐振放大器；为便于测试，在放大器的输入端插入一个 40dB 固定衰减器。电路框图如图 1 所示。

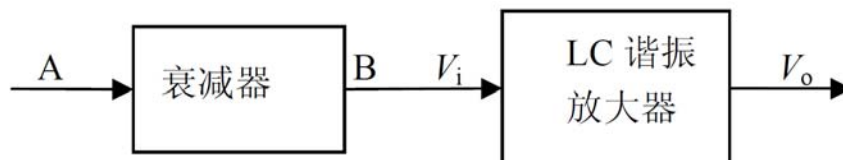


图 1 电路框图

### 2、 要求

- (1) 衰减器指标：衰减量  $40 \pm 2\text{dB}$ ，特性阻抗  $50\Omega$ ，频带与放大器相适应。(10 分)
- (2) 放大器指标：(30 分)
  - a) 谐振频率： $f_0 = 15\text{MHz}$ ；允许偏差  $\pm 100\text{kHz}$ ；
  - b) 增益：不小于  $60\text{dB}$ ；
  - c)  $-3\text{dB}$  带宽： $2\Delta f_{0.7} = 300\text{kHz}$ ；带内波动不大于  $2\text{dB}$ ；
  - d) 输入电阻： $R_{in} = 50\Omega$ ；
  - e) 失真：负载电阻为  $200\Omega$ ，输出电压  $1\text{V}$  时，波形无明显失真。
- (3) 放大器使用  $3.6\text{V}$  稳压电源供电（电源自备）。最大不允许超过  $360\text{mW}$ ，尽可能减小功耗。(10 分)
- (4) 在  $-3\text{dB}$  带宽不变条件下，提高放大器增益到大于等于  $80\text{dB}$ 。(10 分)
- (5) 在最大增益情况下，尽可能减小矩形系数  $K_{r0.1}$ 。(10 分)
- (6) 设计一个自动增益控制 (AGC) 电路。AGC 控制范围大于  $40\text{dB}$ 。AGC 控制范围为  $20\log(V_{o\max}/V_{i\min}) - 20\log(V_{o\max}/V_{i\max})$  (dB)。(20 分)
- (7) 其他发挥项功能。(10 分)
- (8) 设计报告 (20 分)

项 目	主要内容	分数
系统方案	系统结构、方案比较与选择	4
理论分析与计算	增益、AGC、矩形系数原理分析与计算。	6
电路设计	电路原理图及说明	5
测试	测试结果完整性、测试结果分析	3
设计报告结构及规范性	摘要，正文结构，公式与图表的规范性	2
总分		20

### 3、 说明

- (1) 图 2 是 LC 谐振放大器的典型特性曲线，矩形系数  $K_{r0.1} = \frac{2\Delta f_{0.1}}{2\Delta f_{0.7}}$ 。

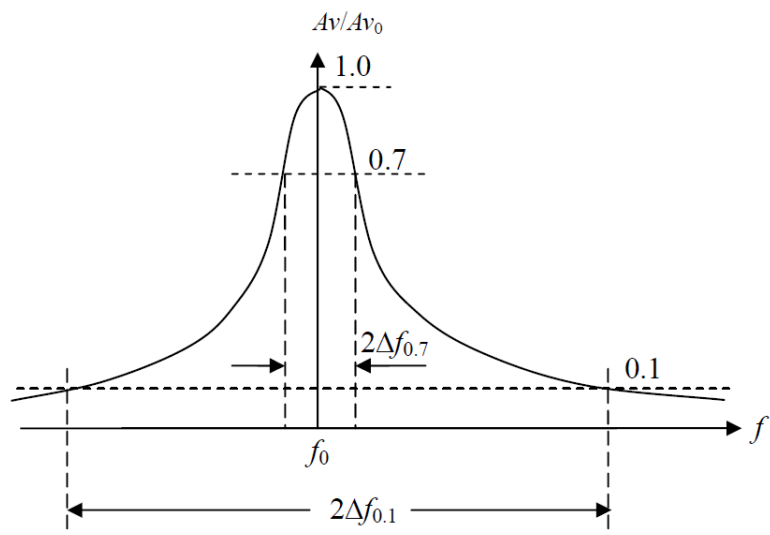


图 2. 谐振放大器典型幅频特性示意图

- (2) 放大器幅频特性应在衰减器输入端信号小于 5mV 时测试（这时谐振放大器的输入  $V_i < 50 \mu V$ ）。所有项目均在放大器输出接  $200 \Omega$  负载电阻条件下测量。
- (3) 功耗的测试，应在输出电压为 1V 时测量。
- (4) 文中所有电压值均为有效值。