## 北京工业大学 2021——2022 学年二学期 《射频与通信电路》独立大作业题

## 大作业规则说明

1、适用专业: 电子信息工程、通信工程、电子信息工程实验班;

2、作业时间: 2022年6月8日13: 30-15: 05, 共95分钟;

3、作业完成者须在 A4 纸上用黑色碳素笔独立作答,使用其他笔或印刷体作答的作业一律无效。作业纸每页首行写清自己的姓名、班级和学号。作业不允许别人代写, 应是自己亲手书写, 如发现找人代写其作业成绩为 0 分。

4、答题传送时间: 15: 05--15: 15, 将作业答题纸拍照并转换成 PDF 文件, 将答题 PDF 文件发给教师指定的邮箱; 超过 15: 15 后传输答题 PDF 文件的, 每超过 5 分钟, 大作业总成绩降低 10%, 不够 5 分钟的按 5 分钟计算;

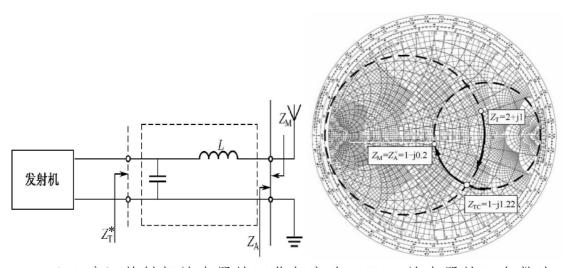
5、对于作业雷同答题,其雷同答题人每人该题的得分是该题应得分的0%。

\_\_\_\_\_

## 作业题

一、 $(20\, \mathcal{G})$ 已知通信发射机在 1. 5GHz 频率点的输出阻抗  $Z_{r=}(100+j50)$   $\Omega$ ,利用 Smith 圆图设计一个如图所示的 L 形匹配网络,使输入阻抗为  $Z_A=(50+j10)$   $\Omega$  的天线能够得到最大功率。阻抗  $Z_T$  对应导纳的归一化值  $y_{T=0}$ . 4-j0. 2,阻抗  $Z_{TC}$  对应导纳的归一化值  $y_{TC}=0$ . 4+j0. 49。Smith 圆图中其中一个匹配路径如图所示。求:

- (1) (10分) 电容和电感的值:
- (2) (10分)如果走另外的匹配路径,画出L匹配网络。



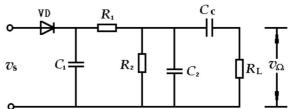
二、(20分)某射频放大器的工作频率为2GHz,放大器的S参数为:

$$s_{11} = 0.1e^{j\frac{\pi}{6}}, s_{12} = 0.01, s_{21} = 0.5e^{j\pi}, s_{22} = -0.2e^{-j\frac{\pi}{6}}$$

- (1) (5分) 根据计算判断此放大器是条件稳定还是绝对稳定?
- (2) (10分)此放大器在作单向化设计时实现了最大功率增益匹配, 求此时输入等增益圆和输出等增益圆的圆心位置和半径。
  - (3) (5分) 如果作双共轭匹配设计,求出最大稳定增益。

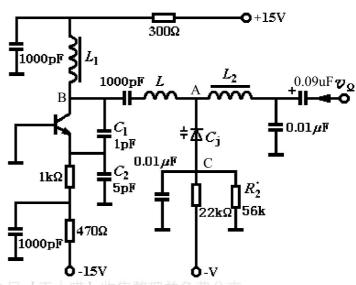
三、(20分)某包络检波器的实际电路如图所示,其输入信号的表达式为 $\nu_s=10(1+0.6\cos 2\pi\times 3\times 10^3t)\cos 2\pi\times 10^7t$ (V),二极管的正向导通电阻为  $R_c=100\Omega$ ,其导通角为  $60^\circ$ , $R_i=500\Omega$ , $R_2=R_L$ 。电容  $C_c$  对调制信号近似呈现短路,包络检波器不存在失真现象。试求: VD  $R_L$   $C_c$ 

- (1) (5分) 电阻 R2;
- (2) (5分)说明电容 C₂的作用;
- (3) (10分) vo的表达式。



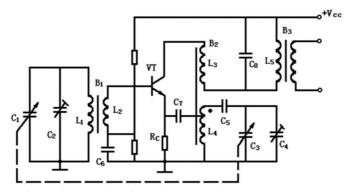
四、(20 分)已知变容二极管直接调频电路如题图所示,FM 信号的中心频率(即载频) $f_0$ =500MHz,电路产生信号的最大频偏  $\Delta f_m = 200kHz$ ,调制信号 $v_\Omega = 20\sin(2\pi \times 10^3 t)$  mV,三极管的  $U_{BEQ}$ =0.7V。  $L_1$  为射频扼流圈,其高频扼流阻抗模值为  $10k\Omega$ 。试求:

- (1) (10分) 电路中 A 点的静态电位 UA;
- (2) (5分) 对频率为 500MHz 的信号来说, 电感 L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>的作用;
- (3) (5分) 此电路产生 FM 信号的带宽。



资料由公众号【丁大喵】收集整理并免费分享

五、(20分)已知某超外差式广播收音机的混频电路(本机振荡兼混频电路)如图所示,设接收电台载波频率为931 KHz,中频为465



KHz。请回答下列问题:

- (1) (5分)  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $L_1$ 组成的回路作用是什么? 其谐振频率应为多少?
- (2) (5分) 哪部分电路完成本振的选频作用? 其应该调谐在什么频率上?
- (3) (10分) 哪部分电路构成混频的负载回路? 其谐振频率应为多少? 给出电路最可能的组合频率干扰。