

东南大学考试卷 (A 卷)

课程名称 通信电子线路 考试学期 10-11-2 得分
适用专业 电子信息类本科生 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟

一、填空题 (共 10 空, 每空 1 分)

- 1、请给出下列专业术语的英文全称(非缩写): 低噪声放大器_____, 混频器_____, 鉴相器_____。
- 2、某小数频率合成器的分频比为 28.32, 则一次循环的周期长度为_____, 一个周期内删除脉冲的个数为_____。
- 3、1dB 压缩点的定义为: _____。
- 4、某接收机接收信号频率 f_r 为 14.090MHz, 中频 f_i 为 41MHz, 则镜频干扰频率为_____。
- 5、噪声系数的定义是_____。
- 6、直接数字频率合成器 (DDS) 的频率字为 M, ACCU 有 N 位, 时钟周期为 T_{CLK} , 则输出频率的周期为: _____。
- 7、射频功放输出效率的定义是_____。

二、判断题 (共 5 题, 每题 1 分)

- () 1、低噪声放大器的设计中采用共基共发组合结构, 是利用共基电路输入阻抗低的特性, 将它作为共发电路的负载, 就可有效地克服共发电路中的密勒倍增效应。
- () 2、等效噪声温度是衡量系统噪声性能的参数, 它是一个能够测量的真实物理值。
- () 3、输入信号幅度越大, 则互调失真比 IMR 也就越大, 即三阶互调干扰就越严重。实践中为减少三阶互调干扰, 尽量减小输入信号的幅度。
- () 4、SSB 信号包络不反映原调制信号规律, 不能用同步检波法来进行解调。
- () 5、A、B、C 类功放是通过不断增大功率管的导通时间, 即通过增大导通角 θ 以提高效率。

三、计算题 (共 9 题, 85 分)

- 1、两级放大器的第一级放大器的噪声系数为 10dB, 功率增益为 4dB; 第二级放大器的噪声系数为 10dB, 功率增益为 10dB, 放大器级间相匹配, 求总噪声系数和功率增益。

2、某接收机的噪声系数是 6dB，增益为 30dB，对应 1dB 压缩点的输出功率为 20dBm，对应于三阶互调阻断点的输出功率为 30dBm，接收机采用等效噪声温度 $T_A=150K$ 的天线。设此接收机带宽为 5MHz，若要求输出信噪比为 8dB，求：(1) 接收机的三阶互调阻断点和 1dB 压缩点；(2) 接收机的接收灵敏度；(3) 接收机的线性动态范围 (IEDR)；(4) 接收机的基底噪声；(5) 接收机的无杂散动态范围 (SFDR)。

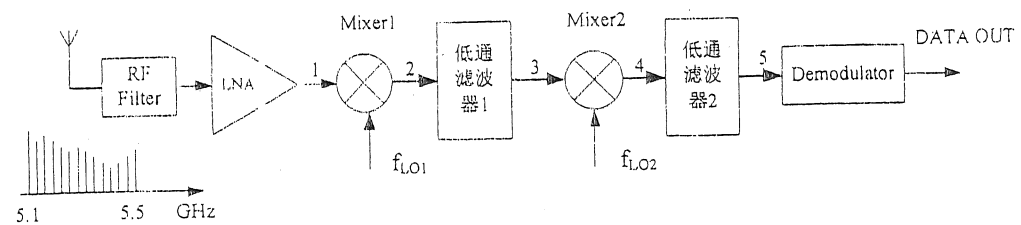
3、已知 $v(t)=300\cos(10\pi\times 10^8t+30\sin 4\pi\times 10^3t)(mV)$ 。若该信号电压为调频波，试求载波频率 f_c 、调制频率 F 、调频指数 M_f 、最大频偏 Δf_m 、有效频谱宽度 BW_{CR} 、平均功率 P_{av} (设负载电阻 $R_L=50\Omega$)。

A₃

A₄

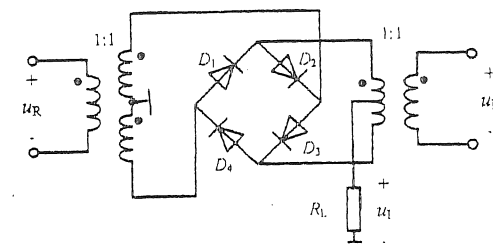
6

4、已知某通信系统的接收机部分采用如图所示的接收方案，接收机的工作频段为 5.1~5.5GHz，第一本振频率 $f_{LO1}=4\text{GHz}$ ，第二本振频率 $f_{LO2}=1\text{GHz}$ ，问（1）该种接收方案属于何种接收机结构，该结构的主要优点是什么；（2）画出该接收机系统接中节点 1 到节点 5 的输出信号频谱图。

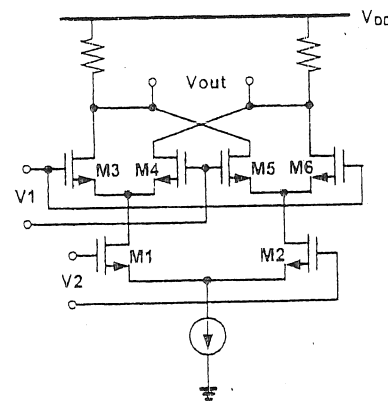


5、二极管环形混频器电路如图所示，设本振电压足够大，即 $U_{Lm} \gg U_{Rm}$ 。求：

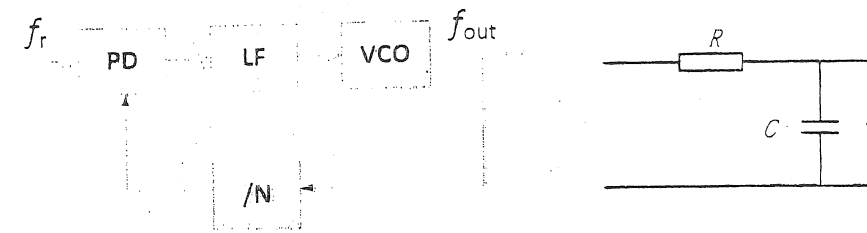
（1）分别画出 U_L 正半周期时和负半周期时混频器的基尔霍夫等效电路图；（2）求输出负载 R_L 上的电压 $u_o(t)$ 表达式。



6、若图中的电路作为混频器单元电路，问：（1）该电路作为混频器单元电路的名称是什么；（2）请说明该电路中，输入信号 V_1 与 V_2 ，哪个是射频信号，哪个是本振信号；（3）假设 V_1 与 V_2 均为大信号，求在该情况下该混频器输出中频电流表达式；（4）该种结构电路作为混频器单元电路的优点是什么。

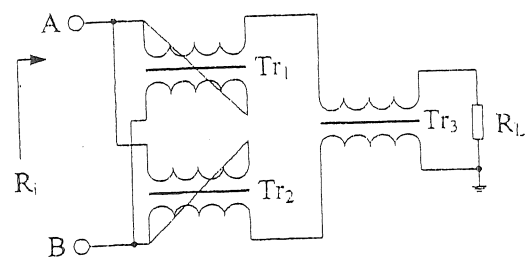


7、某锁相环频率合成器系统结构框图如左图所示，求：



（1）画出该锁相环的线性频域模型框图；（2）若环路滤波器如右图所示，写出 $F(S)$ 的表达式和该锁相环的闭环传递函数；（3）若该频率合成器为双模前置分频型单环频率合成器，双模前置分频率合成器的分频比为 658，双模分频器的模值 $P=16$ ，求主计数器 M 和吞除计数器 A 的值，并画出分频器的结构框图。

9、试求如图所示传输线变压器的阻抗变换关系(R_i/R_L)及相应的特性阻抗 Z_C 。



8、某 A 类射频功率放大器的输出正弦信号的功率 $P_O=2W$, $V_{CC}=36V$, $R_L=50\Omega$, 功率管的饱和压降 $V_{CH(sat)} = 5V$, 电路的工作频率 $f=20MHz$, 若采用 L 型匹配网络与负载匹配, 试画出 L 型匹配网络电路图并计算网络元件参数值。

3

A₁₀

A₉

24