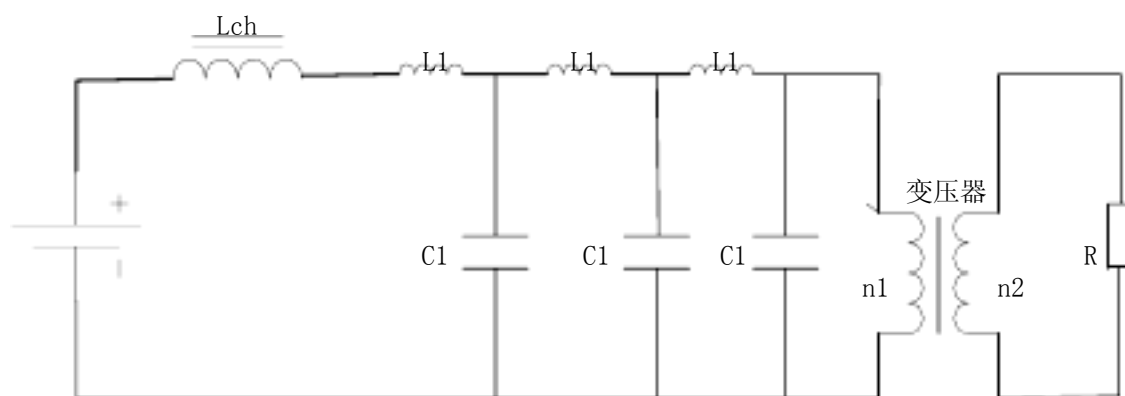


模拟题 1

一、填空（每空 1 分，总共 25 分）

1. 英文“Radar”（音译雷达）的中文含义_____。
2. 雷达发射机分为_____和_____两大类，全相参系统是指_____。
3. 在满足直视距离条件下，如果保持其它条件不变（其中天线有效面积不变），将雷达发射信号的频率从 1GHz 提高到 4GHz，则雷达作用距离是原来的_____倍。
4. 用带宽是 5Hz 的测试设备测得某发射机在 $f_m=400\text{Hz}$ 处分布型寄生输出功率是 $20\ \mu\text{w}$ ，信号功率是 100mw，则发射机在 400Hz 处的频谱纯度是_____。（此题必须注明单位，否则零分）
5. 某软性开关调制器如下图所示：

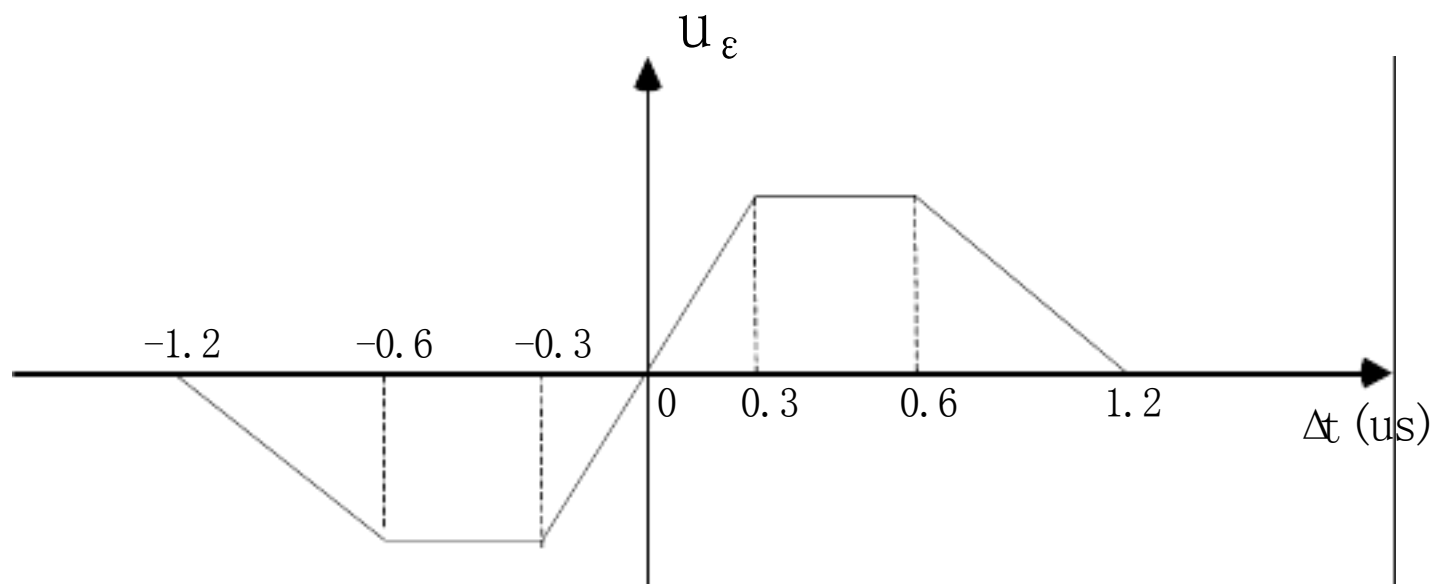


磁控管等效电阻 $R=400$ 欧姆，负载匹配，脉冲变压器的初级匝数 $n_1=1000$ ，次级匝数 $n_2=2000$ ， $L_{ch} = 40\text{H}$ ， $f_r = 2000\text{Hz}$ ，则 $L_1 =$ _____， C_1

$=$ _____。（此题必须注明单位，否则零分）

6. 某雷达检测的门限电平 $V_T=4\text{V}$ ，高斯噪声的均方根值 $\sigma = 1\text{V}$ ，此雷达的虚警概率是_____。
7. 三角波调频测距系统，调频斜率 $\mu = 3\text{MHz/ms}$ ，目标到雷达的距离是 80Km，频率计指示读数为_____。（此题必须注明单位，否则零分）
8. 某警戒雷达发射脉冲为脉宽为 $2\ \mu\text{s}$ 的矩形脉冲，接收匹配滤波器采用矩形滤波器，最佳带宽脉宽积为 1.37，不考虑剩余失谐，则接收机中频通道的最佳带宽为_____。

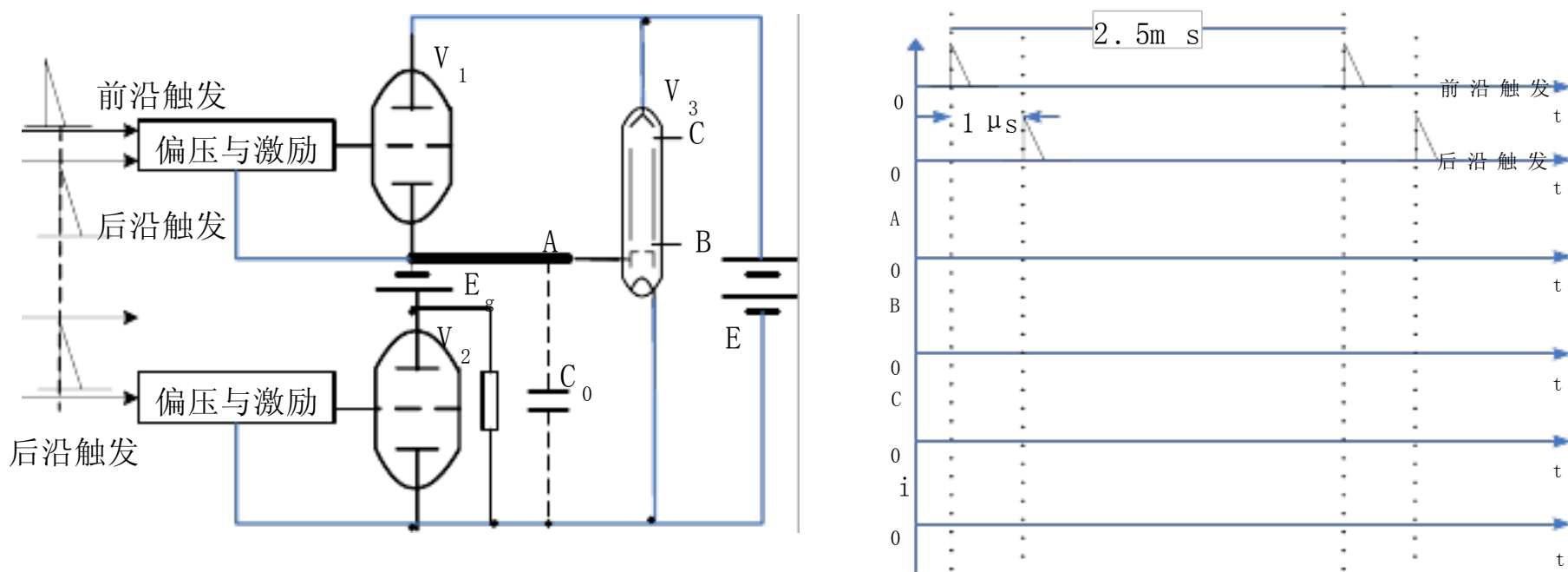
- ____。(此题必须注明单位，否则零分)
9. 雷达脉冲积累对雷达检测性能有所改善， M 个脉冲的相参积累可以使雷达信号的输出信噪比提高为不积累的_____倍。
10. 某脉冲雷达脉冲宽度为 1.5 微秒，则其最小可分辨距离为：_____米。
11. 若雷达探测的目标是一架飞机，雷达的发射频率是 1GHz，若飞机以 100m/s 的速度绕雷达做圆周运动，则雷达接收到的目标回波信号的频率是 _____Hz。
12. 脉冲多普勒雷达的脉冲重复频率为 $f_r = 1000\text{Hz}$ ，对动目标进行检测，其多普勒频率为 f_d ，能够出现盲速的最小多普勒频率等于 _____Hz。
13. 某雷达接收机，其带宽 $B=5 \times 10^7\text{Hz}$ ，噪声系数 $F=5\text{dB}$ ，识别系数 $M=2$ ，则该雷达接收机的灵敏度等于_____。(此题必须注明单位，否则零分)
14. 雷达测角的方法分为两大类，即_____和_____。自动测角的两种主要雷达系统是_____和_____。
15. 根据方位扫描的方式不同，雷达平面位置显示器主要有两种类型，分别为：_____和_____。
16. 已知时间鉴别器的特性曲线如下图所示，
 则回波脉冲宽度 $\tau =$ _____，波门宽度 $\tau_c =$ _____。
 (此题必须注明单位，否则零分)



17. 雷达采用相控阵天线进行天线扫描，设置移相器使天线方向图的最大值指向与法线

方向夹角为 $\theta_0 = 45^\circ$ ，雷达发射电磁波的波长 $\lambda = 10\text{cm}$ ，若要避免栅瓣问题，在此角度上阵元间距 d 应满足条件_____。

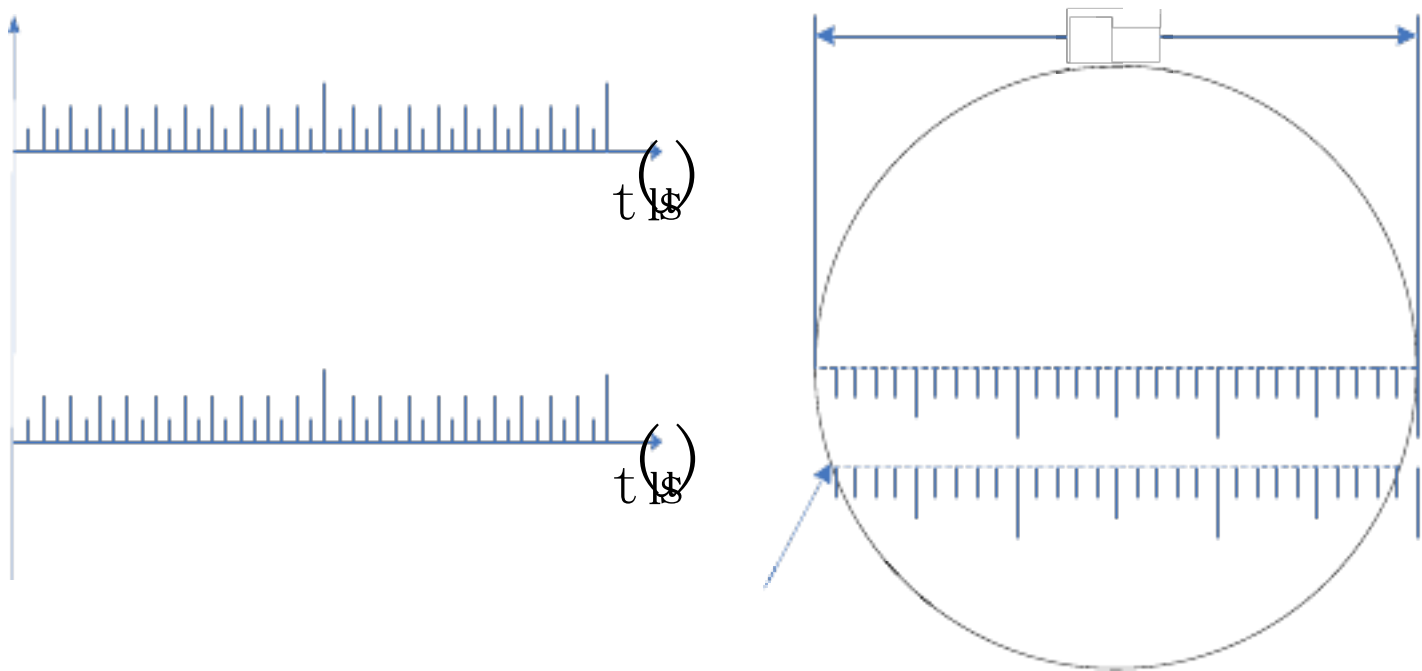
二、某放大链末级速调管采用调制阳极脉冲调制器，已知 $E = 200\text{KV}$ ， $E_g = 100\text{V}$ ， $C_0 = 50\text{pF}$ ，充放电电流 $I = 100\text{A}$ ，触发脉冲参数如图所示。



- (1) 试画出A、B、C三点的电压波形及电容 C_0 的充放电电流波形与时间关系图，图形画在给定的坐标上。(5分)
- (2) 求 V_1 、 V_2 调制管的功率损耗和调制脉冲的上升时间、下降时间。(5分)
- (3) 计算该雷达的距离分辨力、最大无模糊探测距离和占空比。(5分)

三、已知单枪静电偏转示波管采用A/R显示，R显的显示基线在A显的显示基线下方，如图所示。偏转灵敏度 $S_x = 8V/cm$ ，A显 R_{max} 对应扫略线长度 $l = 30cm$ ，标尺系数 $m = 0.2cm/Km$ ，现保证全程测量，锯齿波正程扫掠时间与最大量程对应的目标延迟时间相同，采用R显显示 $45Km \sim 60Km$ 一段，其标尺系数为A显的4倍。

- (1) 计算该雷达的最大满量程测距范围 R_{max} 和A显的最大X偏转电压 $V_{x_{max}}$ 。(5分)
- (2) 计算该雷达R显的扫略线长度 l_R 和对应的X偏转电压变化量 ΔV_{xR} 。(5分)
- (3) 若该示波管X左偏转板接地，试画出加于X右偏转板、Y上偏转板的偏转信号，标明电压、时间关系，图形画在给定的坐标上。(5分)
- (4) 若雷达探测到 $52.5Km$ 处有一目标，试画出此时A/R显示器的显示画面，并标明时间或扫掠线长度关系，图形画在给定的坐标上。(5分)



雷 达

CIJ

X

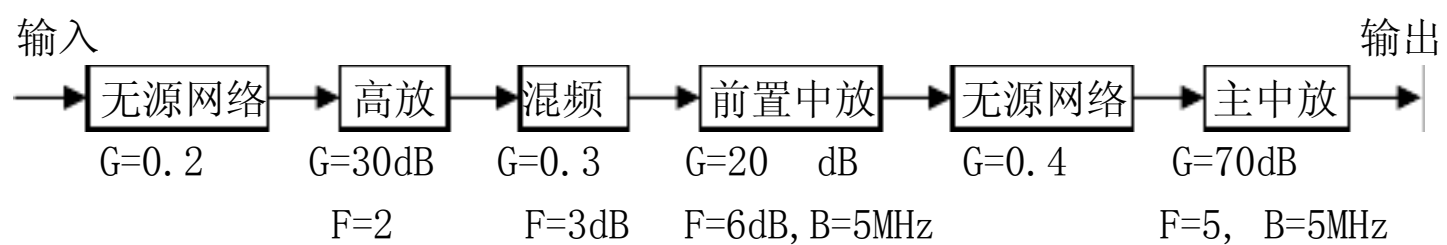
0
A

1000

5000

30

四、某雷达接收机采用如图所示的电路组成，试求其接收机临界灵敏度。（15分）

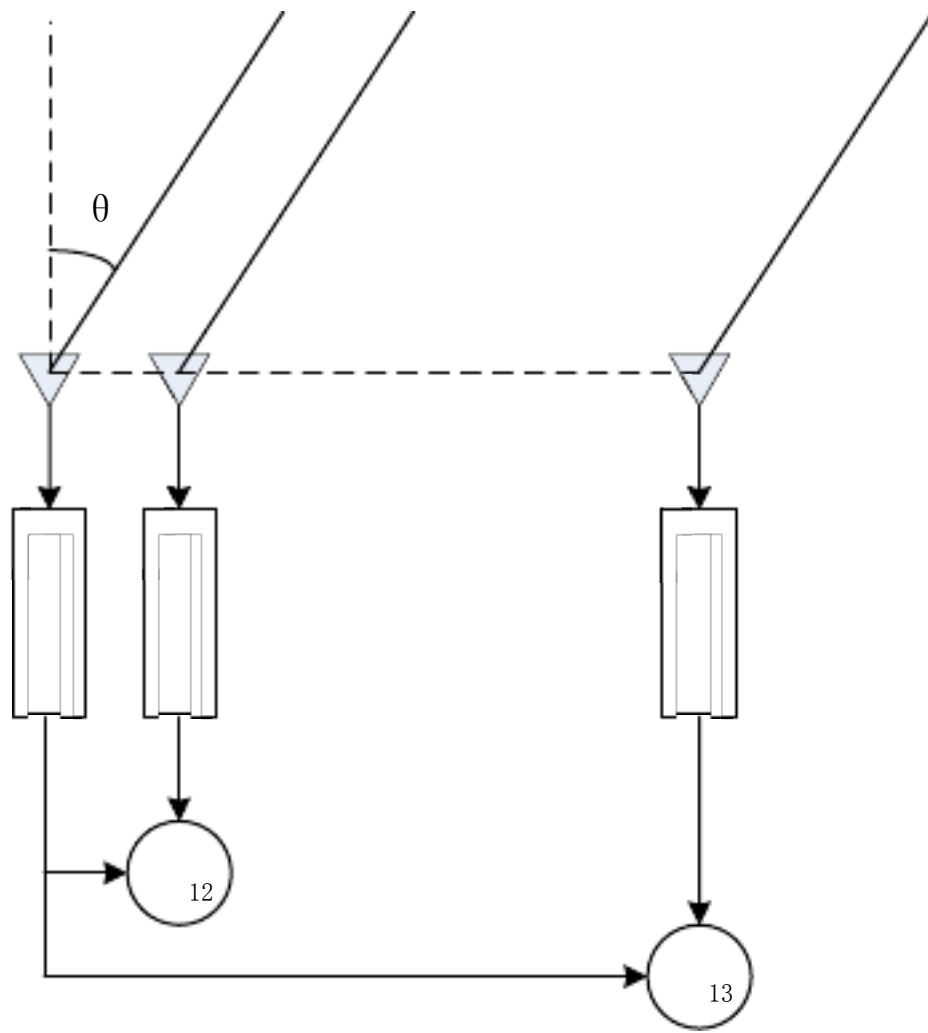


五、某雷达的工作波长是 10cm，发射功率是 10^7w ，脉冲宽度是 $1\ \mu\text{s}$ ，脉冲重复频率为 600Hz，天线增益是 23dB，接收机噪声系数是 4dB，检测因子是 3dB，收发系统损耗为 13dB，雷达发射脉冲是矩形脉冲，中频匹配滤波器采用矩形频率特性匹配滤波器，AFC 剩余失谐 $\Delta f_{\varepsilon} = 0.1\text{MHz}$ ，目标的雷达截面积是 10m^2 。

(1) 求该雷达对该目标的最大作用距离。(10分)

(2) 如果天线波束宽度是 3° ，天线环绕速度是 3 转/分，现采用相干积累，求该雷达的最大作用距离。(5分)

六、采用多基线相位法测角，示意图如下，目标偏离法线夹角是 θ ，1 阵元与 2 阵元之间的间距 $d_{12} = \lambda/2$ ，1 阵元与 3 阵元之间的间距 $d_{13} = 4\lambda$ ，相位计测得 $\varphi_{12} = 50^\circ$ ， $\varphi_{13} = 54^\circ$ ，求具有高的测角精度的 θ 角。(10分)



1

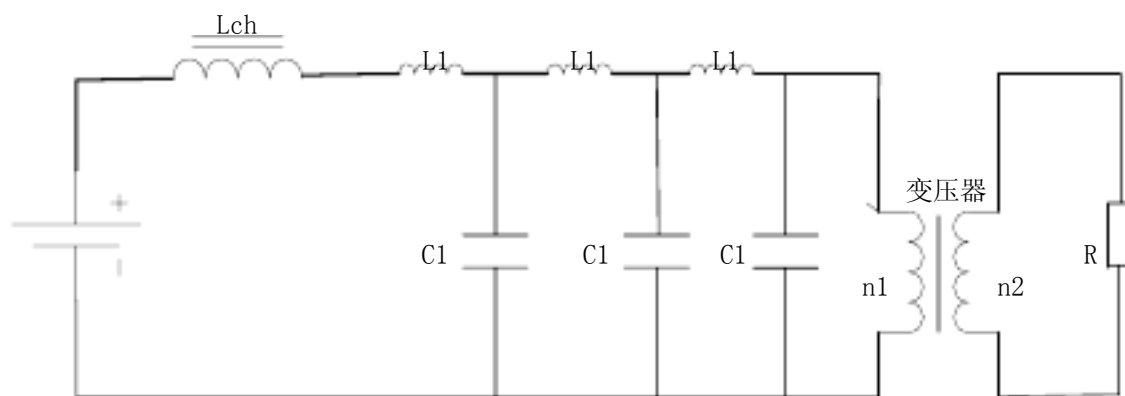
5

3

模拟题 1 答案

一、填空（每空 1 分，总共 25 分）

1. 英文“Radar”（音译雷达）的中文含义 无线电探测和测距。
2. 雷达发射机分为单级振荡式和主振放大式两大类，全相参系统是指射频信号、本振信号、相参振荡信号之间有确切相位关系的系统。
3. 在满足直视距离条件下，如果保持其它条件不变（其中天线有效面积不变），将雷达发射信号的频率从 1GHz 提高到 4GHz，则雷达作用距离是原来的2倍。
4. 用带宽是 5Hz 的测试设备测得某发射机在 $f_m=400\text{Hz}$ 处分布型寄生输出功率是 $20\ \mu\text{w}$ ，信号功率是 100mw ，则发射机在 400Hz 处的频谱纯度是 -44dB/Hz。（此题必须注明单位，否则零分）
5. 某软性开关调制器如下图所示：

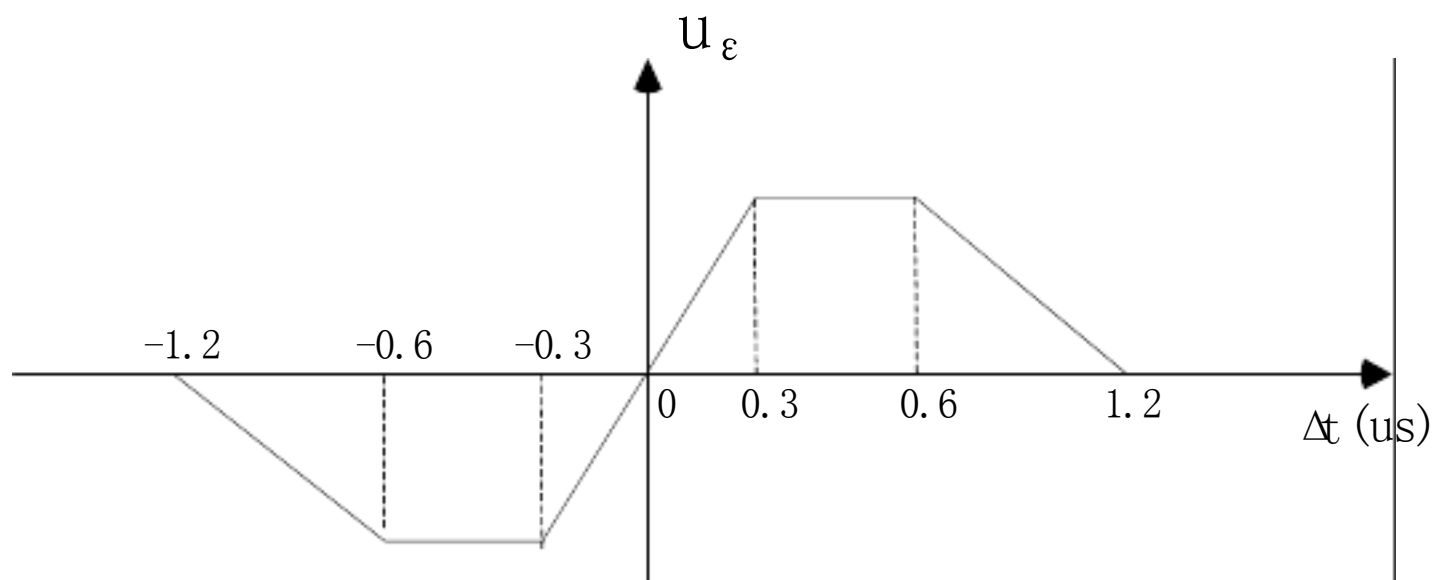


磁控管等效电阻 $R=400$ 欧姆，负载匹配，脉冲变压器的初级匝数 $n_1=1000$ ，次级匝数 $n_2=2000$ ， $L_{ch}=40\text{H}$ ， $f_r=2000\text{Hz}$ ，则 $L_1=$ 33.77H， $C_1=$ 1000\text{pf}。（此题必须注明单位，否则零分）

6. 某雷达检测的门限电平 $V_T=4\text{V}$ ，高斯噪声的均方根值 $\sigma=1\text{V}$ ，此雷达的虚警概率是 $e^{-8} = 3.35 \times 10^{-4}$ 。
7. 三角波调频测距系统，调频斜率 $\mu=3\text{MHz/ms}$ ，目标到雷达的距离是 80km ，频率计指示读数为 1.6MHz。（此题必须注明单位，否则零分）
8. 某警戒雷达发射脉冲为脉宽为 $2\ \mu\text{s}$ 的矩形脉冲，接收匹配滤波器采用矩形滤波器，

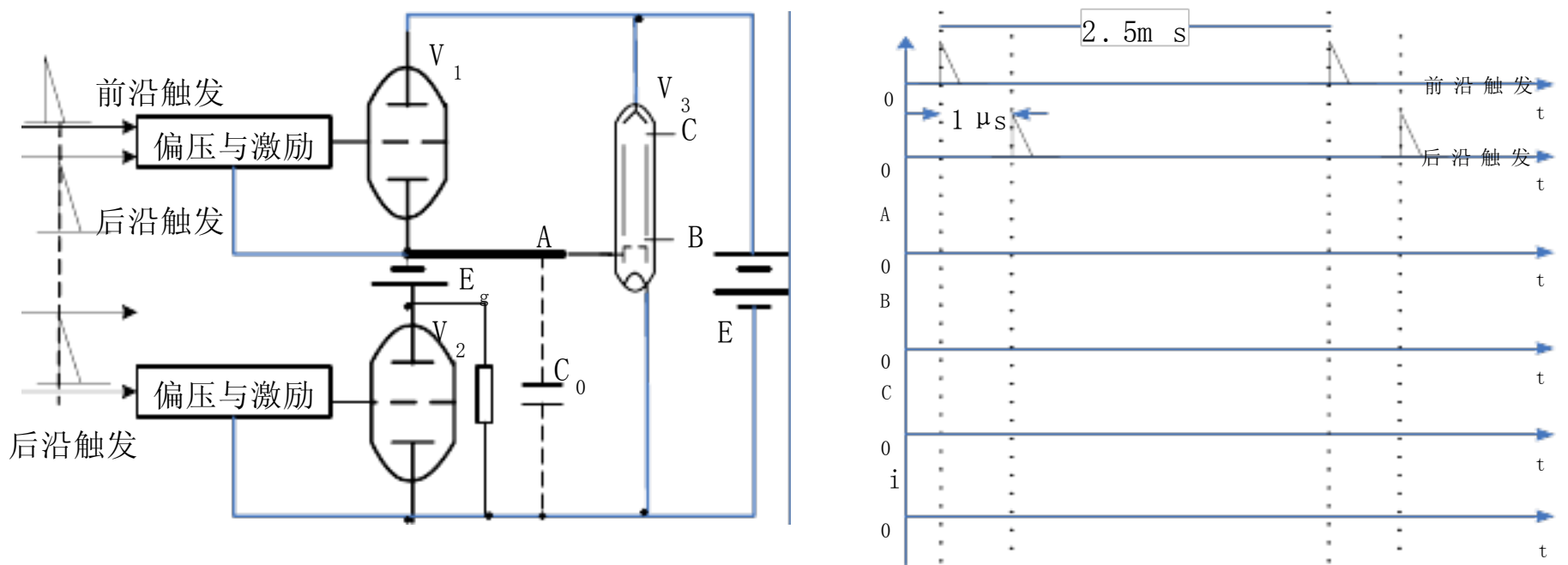
- 最佳带宽脉宽积为 1.37，不考虑剩余失谐，则接收机中频通道的最佳带宽为_____ 0.685MHz _____。(此题必须注明单位，否则零分)
9. 雷达脉冲积累对雷达检测性能有所改善，M 个脉冲的相参积累可以使雷达信号的输出信噪比提高为不积累的M倍。
10. 某脉冲雷达脉冲宽度为 1.5 微秒，则其最小可分辨距离为：225米。
11. 若雷达探测的目标是一架飞机，雷达的发射频率是 1GHz，若飞机以 100m/s 的速度绕雷达做圆周运动，则雷达接收到的目标回波信号的频率是 1G Hz。
12. 脉冲多普勒雷达的脉冲重复频率为 $f_r = 1000\text{Hz}$ ，对动目标进行检测，其多普勒频率为 f_d ，能够出现盲速的最小多普勒频率等于 1000 Hz。
13. 某雷达接收机，其带宽 $B=5 \times 10^7\text{Hz}$ ，噪声系数 $F=5\text{dB}$ ，识别系数 $M=2$ ，则该雷达接收机的灵敏度等于 89dBm 或者 -119dBW 或者 $1.265 \times 10^{-12}\text{W}$ 。(此题必须注明单位，否则零分)
14. 雷达测角的方法分为两大类，即振幅法和相位法。自动测角的两种主要雷达系统是单脉冲和圆锥扫描。
15. 根据方位扫描的方式不同，雷达平面位置显示器主要有两种类型，分别为：动圈式和定圈式。
16. 已知时间鉴别器的特性曲线如下图所示，
- 则回波脉冲宽度 $\tau = \underline{\tau = 0.6 \mu\text{s}}$ ，波门宽度 $\tau_c = \underline{\tau_c = 0.9 \mu\text{s}}$ 。

(此题必须注明单位，否则零分)



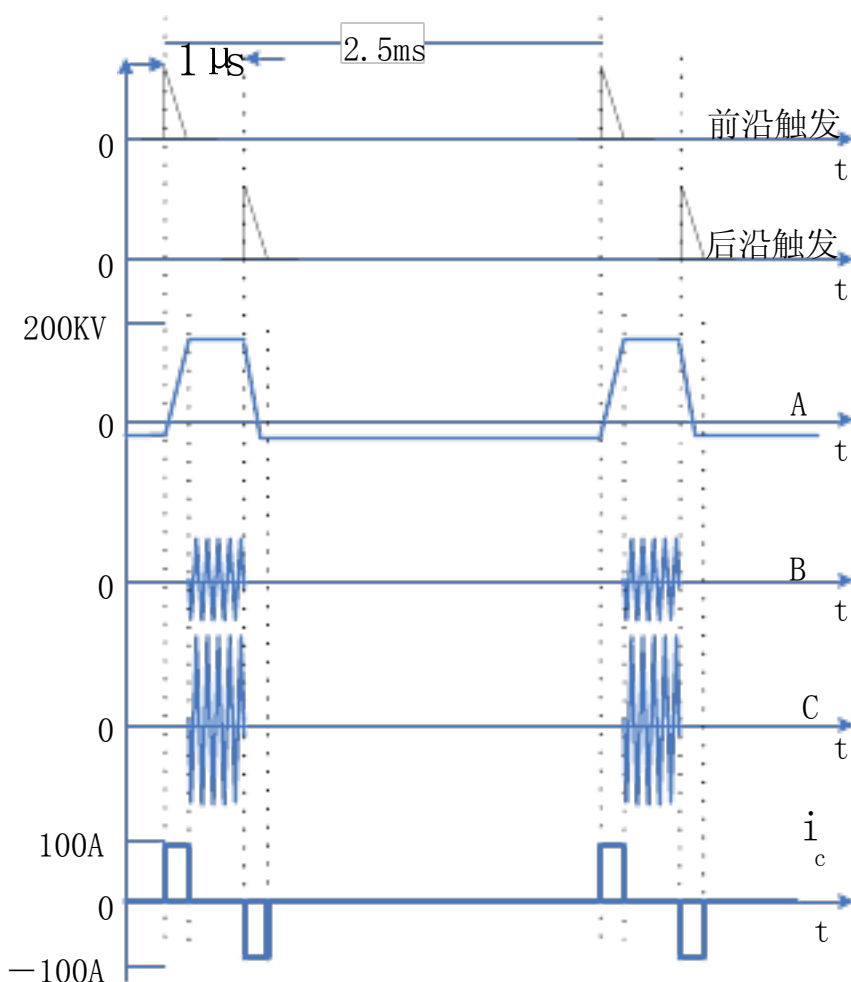
17. 雷达采用相控阵天线进行天线扫描，设置移相器使天线方向图的最大值指向与法线方向夹角为 $\theta_0 = 45^\circ$ ，雷达发射电磁波的波长 $\lambda = 10\text{cm}$ ，若要避免栅瓣问题，在此角度上阵元间距 d 应满足条件 $d < 5.86\text{cm}$ 。

二、某放大链末级速调管采用调制阳极脉冲调制器，已知 $E = 200\text{KV}$ ， $E_g = 100\text{V}$ ， $C_0 = 50\text{pF}$ ，充放电电流 $I = 100\text{A}$ ，触发脉冲参数如图所示。



(1) 试画出A、B、C三点的电压波形及电容 C_0 的充放电电流波形与时间关系图，图形画在给定的坐标上。(5分)

(2) 求 V_1 、 V_2 调制管的功率损耗和调制脉冲的上升时间、下降时间。(5分)



(3) 计算该雷达的距离分辨力、最大无模糊探测距离和占空比。(5分)

1. 各点波形如图所示：(5分)

2. (5分)

上升时间:

$$t_s = \frac{(E_0 + E_g) C}{i_c} = \frac{200100 \times 50 \times 10^{12}}{100} \approx 0.1 \mu s \text{ 下降时间:}$$

$$t_d = \frac{(E_0 + E_g) C}{i_d} = \frac{200100 \times 50 \times 10^{12}}{100} \approx 0.1 \mu s \text{ 脉冲重复周期:}$$

$$f_r = \frac{1}{T_r} = \frac{1}{2.5 \text{ms}} = 400 \text{Hz}$$

V管平均功率:

$$\frac{(E_0 + E_g) i_c f t}{2} \approx \frac{1}{2} C E_0^2 f = 100050 \times 100 \times 400 \times 0.1 \times 10^{-6} = 400 \text{W}$$

管 平 均 功 率

$$\frac{(E_0 + E_g) i_d f t}{2} \approx \frac{1}{2} C E_0^2 f = 100050 \times 100 \times 400 \times 0.1 \times 10^{-6} \approx 400 \text{W}$$

3. (5分)

$$\text{距离分辨力: } \delta_r = \frac{C \tau}{2} = \frac{3 \times 10^8 \times 1 \times 10^{-6}}{2} = 150 \text{m},$$

$$\text{最大无模糊探测距离: } R_{\max} = \frac{C T_r}{2} = \frac{3 \times 10^8 \times 2.5 \times 10^{-3}}{2} = 3.75 \times 10^5 \text{m} = 375 \text{Km}$$

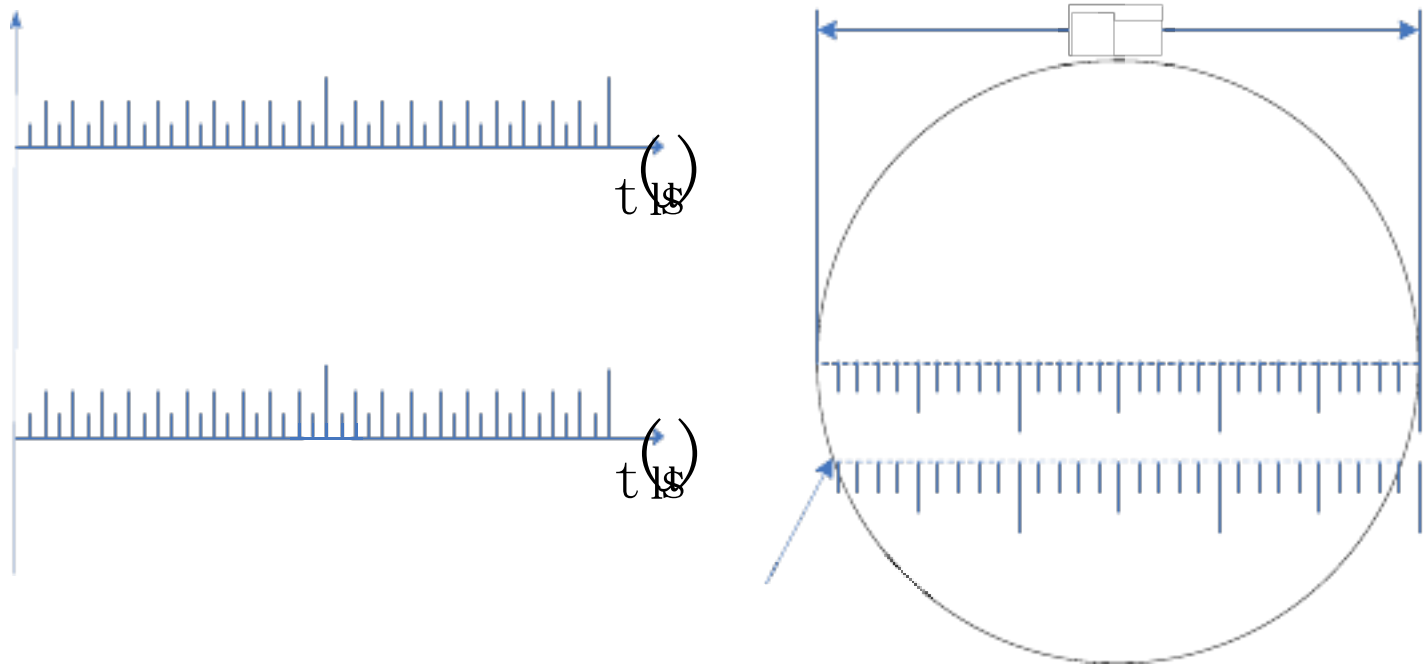
$$\text{占空比: } D = \frac{\tau}{T_r} = \frac{1 \times 10^{-6}}{2.5 \times 10^{-3}} = 0.0004$$

三、已知单枪静电偏转示波管采用A/R显示，R显的显示基线在A显的显示基线下方，如图示。偏转灵敏度 $S_x = 8 \text{V/cm}$ ，A显 R_{\max} 对应扫略线长度 $l = 30 \text{cm}$ ，标尺系数 $m = 0.2 \text{cm/Km}$ ，现保证全程测量，锯齿波正程扫掠时间与最大量程对应的目标延迟时间相同，采用R显显示 $45 \text{Km} \sim 60 \text{Km}$ 一段，其标尺系数为A显的4倍。

(1) 计算该雷达的最大满量程测距范围 R_{\max} 和A显的最大X偏转电压 $V_{x\max}$ 。(5分)

(2) 计算该雷达R显的扫略线长度 l_R 和对应的X偏转电压变化量 ΔV_{xR} 。(5分)

- (3) 若该示波管 X 左偏转板接地，试画出加于 X 右偏转板、Y 上偏转板的偏转信号，标明电压、时间关系，图形画在给定的坐标上。(5分)
- (4) 若雷达探测到 52.5Km 处有一目标，试画出此时 A/R 显示器的显示画面，并标明时间或扫掠线长度关系，图形画在给定的坐标上。(5分)



1. 满量程测距范围: $R_{\max} = \frac{1}{m} = \frac{30}{0.2} = 150 \text{ (Km)}$,

最大 X 偏转电压: $V_{x\max} = \frac{1}{S_x} = \frac{30 \times 8}{1000} = 240 \text{ (V)}$ (4分)

2. R 显示器的距离区间为: $\Delta R = 60 - 45 = 15 \text{ (Km)}$, R 显示器的标尺系数 $m' = 4 \text{ m} = 0.8 \text{ cm/Km}$

R 显的扫掠线长度为 $l_R = \Delta R m' = 15 \times 0.8 = 12 \text{ (cm)}$, 对应的偏转电压

$$\Delta V_{xR} = \frac{1}{S_x} = \frac{12 \times 8}{1000} = 96 \text{ (V)} \quad (4 \text{ 分})$$

3. 满量程扫掠时间: $t = t_{r\max} = \frac{2R_{\max}}{C} = \frac{2 \times 150 \text{ Km}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 1 \text{ ms}$,

R 显示器的起始时刻: $t_1 = \frac{2 \times 45 \text{ Km}}{C} = 0.3 \text{ ms}$, R 显示器的终止时刻:

$$t_2 = \frac{2 \times 60 \text{ Km}}{C} = 0.4 \text{ ms}, \text{ 则偏转及辉亮电压如图。} \quad (4 \text{ 分})$$

停笔

B

停笔

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/766205121044011002>