

# 长沙理工大学

## 2019 年硕士研究生复试考试试题

考试科目： 专业综合

考试科目代码： F0504

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、已知图 1 所示电路中稳压管的稳定电压  $U_Z = 6V$ ，最小稳定电流  $I_{Z\min} = 5mA$ ，最大稳定电流  $I_{Z\max} = 25mA$ 。

(1) 分别计算  $U_i$  为 10V、15V、35V 三种情况下输出电压  $U_o$  的值；

(2) 若  $U_i = 35V$  时负载开路，则会出现什么现象？为什么？（本题 10 分）

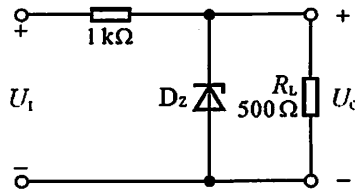


图 1

二、在图 2 所示电路中，设静态时  $I_{CQ} = 2mA$ ，晶体管饱和管压降  $U_{CES} = 0.6V$ 。试问：当负载电阻  $R_L = \infty$  和  $R_L = 3k\Omega$  时，电路的最大不失真输出电压有效值各为多少伏？（本题 10 分）

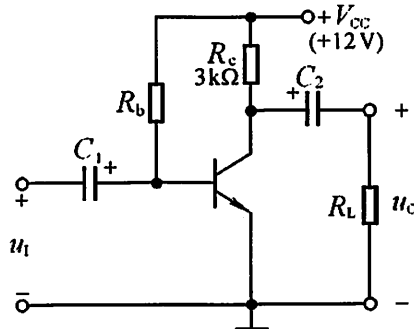


图 2

三、设计一个比例运算电路，要求输入电阻  $R_i = 20k\Omega$ ，比例系数为 -100。（本题 10 分）

四、求图 3 (a)、(b) 所示电路的逻辑表达式（二极管导通电压忽略不计）。（10 分）

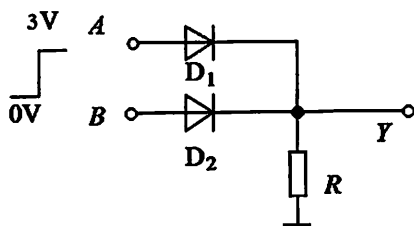


图 3 (a)

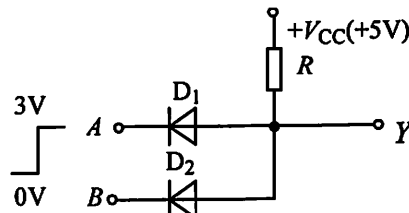


图 3 (b)

五、由集电极开路门、与非门等构成电路如图 4 所示，求输出  $L$  的逻辑表达式。(10 分)

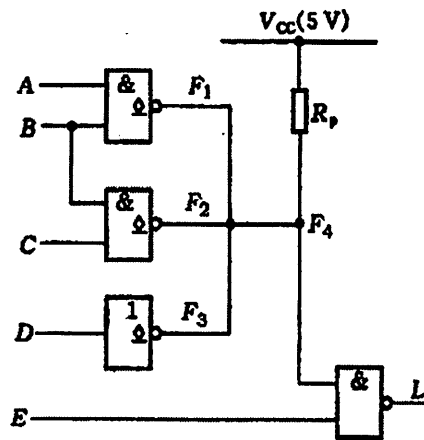


图 4

六、分析图 5 所示 RS 触发器的功能，并根据输入波形画出  $Q$  和  $\bar{Q}$  的波形。(10 分)

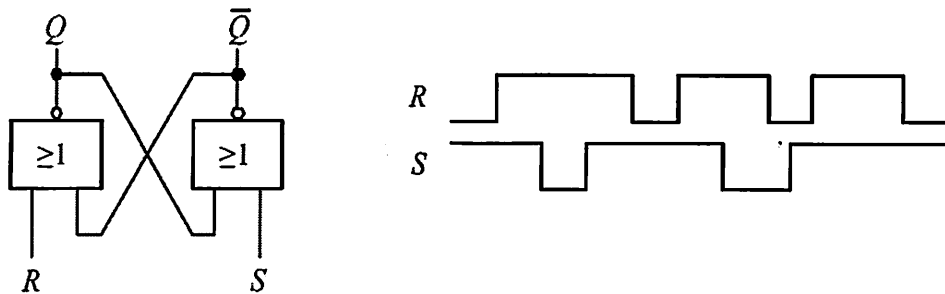


图 5

七、图 6 为光电传感器电路，GP-IS01 是光电感应元件。分析电路工作原理：(12 分)

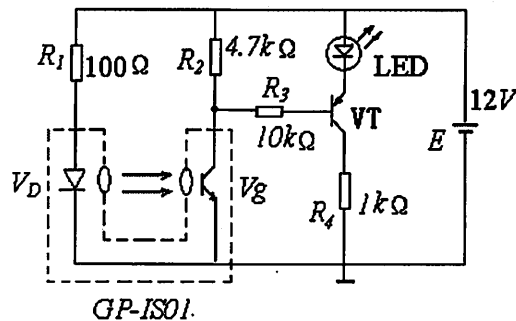


图 6

- (1) 当用物体遮挡光路时晶体三极管 VT 状态是导通还是截止？
- (2) GP-IS01 的二极管是一个什么器件，在电路中起到什么作用？
- (3)  $R_1$  是什么电阻，在电路中起到什么作用？如果  $V_D$  二极管的最大额定电流为 50mA， $R_1$  应该如何选择？
- (4) 如果 GP-IS01 的左右接线端被接反了，即 GP-IS01 的  $V_D$  二极管的正端连接到了 4.7K 欧姆电阻，晶体管 VT 状态如何？

八、请阐述图 7 所示电容液面计的工作原理。(10 分)

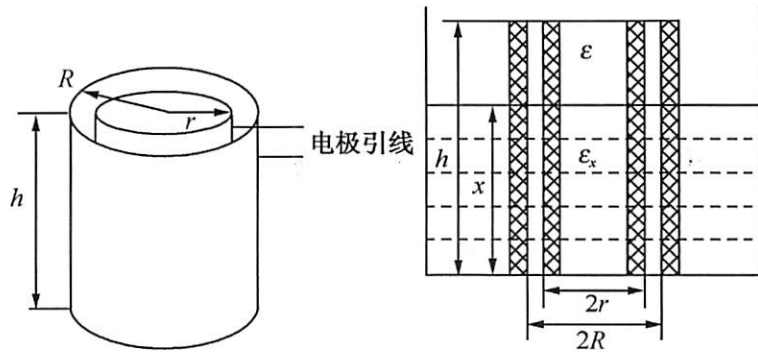


图 7

九、图 8 为双螺管线圈差动型电感传感器做成的测力传感器。(10 分)

- (1) 简要说明其工作原理;
- (2) 绘图说明双螺管线圈的两个线圈在电桥测量电路中的接法。

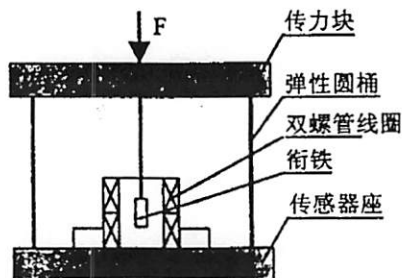


图 8

十、图 9 (a) 是电容式差压传感器，两金属膜片与感压膜片构成差动电容  $C_L$ 、 $C_H$ ，两边压力分别为  $P_L$ 、 $P_H$ 。图 9 (b) 为电容式差压传感器的测量电路，即二极管双 T 型电路，图 9 (b) 电容  $C_1$  是图 9 (a) 中差动电容  $C_L$ ，图 9 (b)  $C_2$  是图 9 (a) 中差动电容  $C_H$ ， $U_E$  电源是占空比为 50% 的方波。试分析：(8 分)

- (1) 当两边压力相等  $P_L=P_H$  时负载电阻  $R_L$  上的电压  $U_L$  值;
- (2) 当  $P_L>P_H$  时负载电阻  $R_L$  上电压  $U_L$  的方向 (正负)。

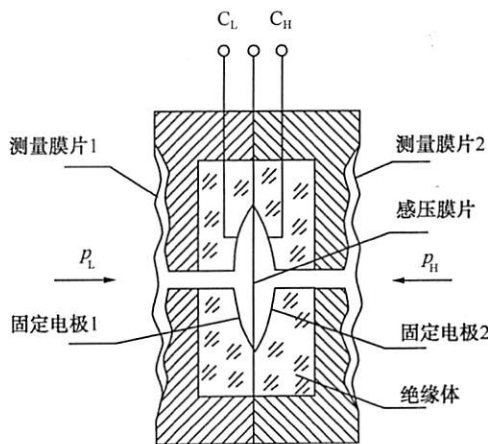


图 9 (a)

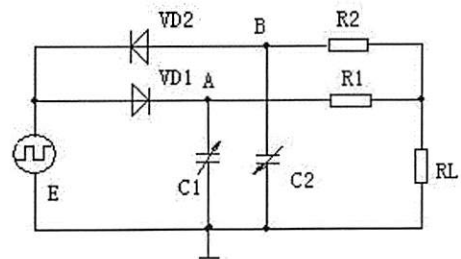


图 9 (b)