

试卷代号:1107

座位号 

--	--

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

传感器与测试技术 试题

2019 年 7 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(12 小题,每小题 3 分,共 36 分)

1. 金属应变片的灵敏系数比应变电阻材料本身的灵敏系数( )。
- A. 大B. 小C. 相等D. 大或相等
2. 传感器一般由敏感元件、转换元件和( )三部分组成。
- A. 转换电路B. 虚拟仪器C. 电容D. 磁头
3. 以下( )是影响 CMOS 传感器性能的首要因素。
- A. 暗电流B. 噪声C. 像素的饱和D. 振动方向
4. 差动变压器属于( )。
- A. 电容式传感器B. 压电式传感器C. 电感式传感器D. 电阻式传感器
5. 超声波换能器是超声波传感器中的一个核心部件,并以( )的应用最为广泛。
- A. 电动式换能器B. 压电式换能器C. 电磁式换能器D. 霍尔元件
6. 压电传感器的测量电路中前置放大器的作用有( )。
- A. 消除电缆电容对灵敏度的影响B. 减小测量误差C. 把传感器的高输入阻抗变换成低输入阻抗D. 增加测量误差



得 分	评卷人

### 三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 传感器按照被测物理量来划分,可以分为几类?

22. 什么是线性度?

23. 磁电式传感器有何优点?

24. 常见的智能传感器有哪些?

得 分	评卷人

### 四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 图 1 为热释电红外传感器的结构图,分别给出图中 A、B、C 三处所代表的器件名称,并简述热释电红外传感器的工作原理。(14 分)

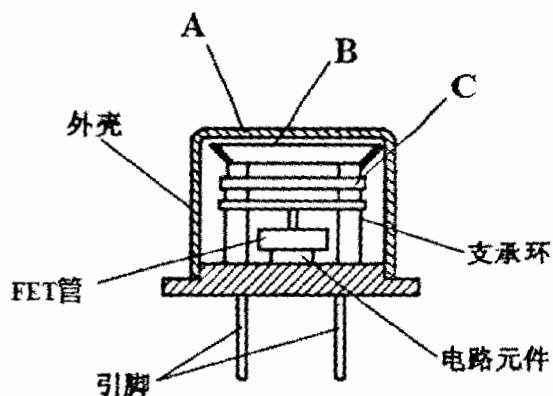


图 1 热释电红外传感器结构图

26. 电桥是传感器中常用的转换电路,图 2 中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  为固定电阻,  $R_x$  为随温度  $T$  变化的电阻,即热敏电阻,电源电压  $U_x=5\text{V}$ 。

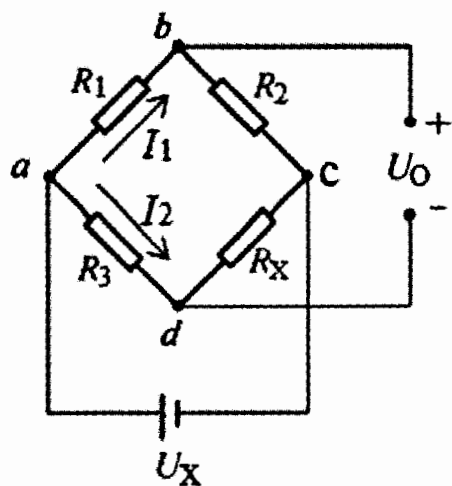


图 2 电桥测量电路

(1) 当室温为  $20^\circ\text{C}$ ,  $R_1=4\Omega$ 、 $R_2=8\Omega$ 、 $R_3=10\Omega$  时, 热敏电阻  $R_x=20\Omega$ , 此时电桥是否能够达到平衡?

(2) 写出输出电压  $U_o$  的表达式。

(3) 当室温发生变化时,  $R_x=16\Omega$ , 试分析此时输出电压  $U_o$  为多少? (14 分)

试卷代号:1107

国家开放大学2019年春季学期期末统一考试

传感器与测试技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年7月

一、单项选择题(12 小题,每小题 3 分,共 36 分)

- |       |       |      |      |       |
|-------|-------|------|------|-------|
| 1. B  | 2. A  | 3. B | 4. C | 5. B  |
| 6. C  | 7. A  | 8. A | 9. B | 10. C |
| 11. D | 12. D |      |      |       |

二、判断题(8 小题,每小题 2 分,共 16 分)

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 13. × | 14. √ | 15. × | 16. √ | 17. √ |
| 18. × | 19. √ | 20. × |       |       |

三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 传感器按照被测物理量来划分,可以怎样分类?

答:传感器按照被测物理量来划分,可以分为温度传感器、压力传感器、位移传感器、力传感器和流量传感器等。

22. 什么是线性度?

答:线性度指传感器输出量与输入量之间的实际关系曲线偏离拟合直线的程度。

23. 磁电式传感器有何优点?

答:磁电式传感器直接从被测物体吸收机械能并转换成电信号输出,输出功率大,性能稳定,工作不需要电源,调理电路简单,灵敏度较高,一般不需要高增益放大器。

24. 常见的智能传感器有哪些?

答:常见的智能传感器有微型传感器、模糊传感器和网络传感器等。

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 图 1 为热释电红外传感器的结构图,给出图中 A、B、C 三处分别代表的器件名称,并简述热释电红外传感器的工作原理。(14 分)

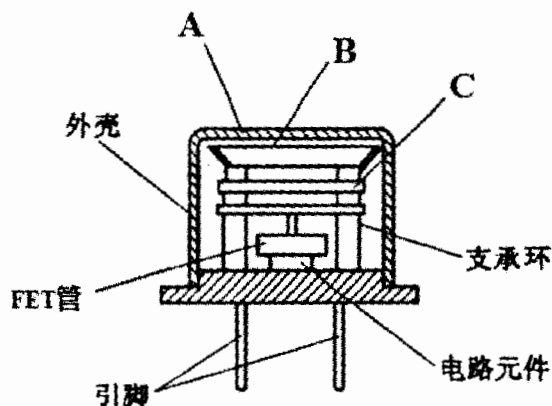


图 1 热释电红外传感器结构图

答:A、窗口 (2 分)

B、滤光片 (2 分)

C、热电元件 (2 分)

要点 1:当红外辐射照射到已经极化的铁电体薄片表面上时引起薄片温度升高,使其极化强度降低;(2 分)

要点 2:表面电荷减少,这相当于释放一部分电荷,如果将负载电阻与铁电体薄片相连,则负载电阻上便产生一个电信号输出;(2 分)

要点 3:输出信号的强弱取决于薄片温度变化的快慢,从而反映出入射的红外辐射的强弱。(2 分)

要点 4:如果对红外辐射进行调制,使恒定辐射变成交变辐射,不断地引起铁电体的温度变化,才能导致热释电产生,并输出交变信号。(2 分)

26. 电桥是传感器的常用转换电路,图 2 中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  为固定电阻, $R_x$  为随温度  $T$  变化的电阻,即热敏电阻,电源电压  $U_x=5\text{V}$ 。

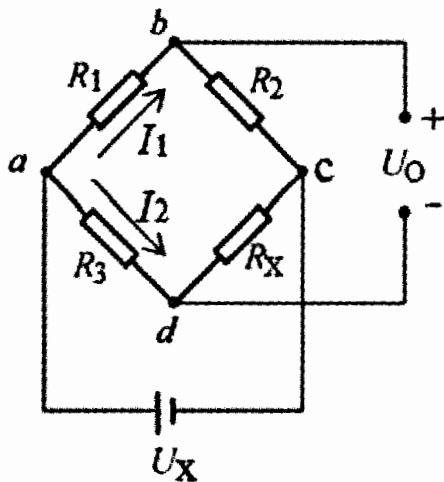


图 2 电桥测量电路

(1)当室温为  $20^\circ\text{C}$ ,  $R_1=4\Omega$ 、 $R_2=8\Omega$ 、 $R_3=10\Omega$  时,热敏电阻  $R_x=20\Omega$ ,此时电桥是否达到平衡?

(2)写出输出电压  $U_o$  的表达式。

(3)当室温发生变化时,  $R_x=16\Omega$ ,试分析求得此时输出电压  $U_o$  为多少? (14 分)

答:(1)根据直流电桥的平衡条件,经计算可得  $R_1 \times R_x = 4 \times 20 = 80$ ;  $R_2 \times R_3 = 8 \times 10 = 80$ ,即  $R_1 \times R_x = R_2 \times R_3$ ,满足了电桥的平衡条件,因此此时电桥平衡。(5 分)

(2)根据电路可得:

$$I_1 = \frac{U_x}{R_1 + R_2}$$

$$I_2 = \frac{U_x}{R_3 + R_x}$$

$$U_{ab} = I_1 R_1 = \frac{R_1 U_x}{R_1 + R_2}$$

$$U_{ad} = I_2 R_3 = \frac{R_3 U_x}{R_3 + R_x}$$

由此可得出输出电压  $U_o$  为:

$$U_o = U_{ad} - U_{ab} = \left( \frac{R_3}{R_3 + R_x} - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) U_x \quad (5 \text{ 分})$$

(3)根据输出电压的表达式,可得

$$U_o = \left( \frac{R_3}{R_3 + R_x} - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) U_x = \left( \frac{10}{10 + 16} - \frac{4}{4 + 8} \right) \times 5 = 0.256\text{V} \quad (4 \text{ 分})$$