

试卷代号:1107

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题

2017年1月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题4分,共40分)

1. 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转换成低输入阻抗
2. 超声波的频率高,因而()绕射现象小,方向性好,能够成为射线而定向传播。
A. 波长短
B. 波长长
C. 速度慢
3. 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
4. 以下()是影响 MOS 传感器性能的首要问题。
A. 暗电流
B. 噪声
C. 像素的饱和
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

6. 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

7. 首先对红外辐射进行()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。

- A. 调制
B. 滤波
C. 补偿

8. 以下()不属于虚拟仪器技术所具有的特点。

- A. 集成性强 B. 扩展性强
C. 开发时间长

9. 利用()制成的光电器件有真空光电管、充气光电管和光电倍增管等。

- A. 外光电效应
B. 压电效应
C. 声光效应

10. ()被广泛应用在各种检测仪表中,特别是需要辐射和穿透力强的情况,如金属探伤、测厚以及测量物体的密度等。

- A. α 射线
B. γ 射线
C. X 射线

得 分	评卷人

二、填空题(每空 2 分,共 10 分)

11. _____是指一束光线照射到物质上时,物质的电子吸收了光子的能量而发生了相应的电效应现象。

12. 虚拟仪器技术的三大组成部分包括:灵活高效的_____、模块化 I/O 硬件和用于集成的软硬件平台。

13. 红外传感器是将_____的变化转换成电量变化的器件。

14. 超声波是频率比声波频率高的_____。

15. 电容式传感器是将非电量的变化转换为电容_____的变化来实现对物理量的测量。

得 分	评卷人

三、论述及分析题(每小题 20 分,共 40 分)

16. 以下是两种霍尔元件的驱动电路,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。

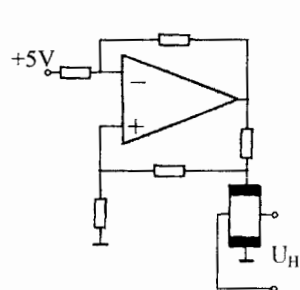


图 1

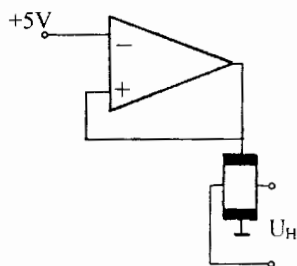


图 2

17. 图 3 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。

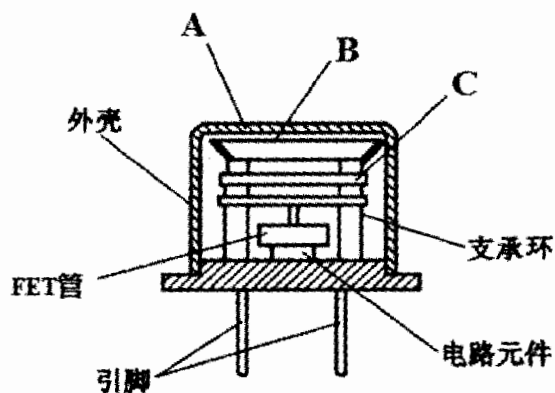


图 3 热释电红外传感器结构图

得 分	评卷人

四、计算题(10 分)

18. 在图 4 所示的交流电桥电路中, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 为交流电桥各个桥壁上的等效元件, 其中 Z_1 的幅值 $|Z_1| = 2\Omega$, 幅角 $\varphi_1 = -30^\circ$; Z_2 的幅值 $|Z_2| = 4\Omega$, 幅角 $\varphi_2 = 60^\circ$; Z_4 的幅值 $|Z_4| = 3\Omega$, 幅角 $\varphi_4 = -20^\circ$, 请计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 和幅角 φ_3 为多少, 并根据所得结果判断出 Z_3 是具有电感特性还是电容特性?

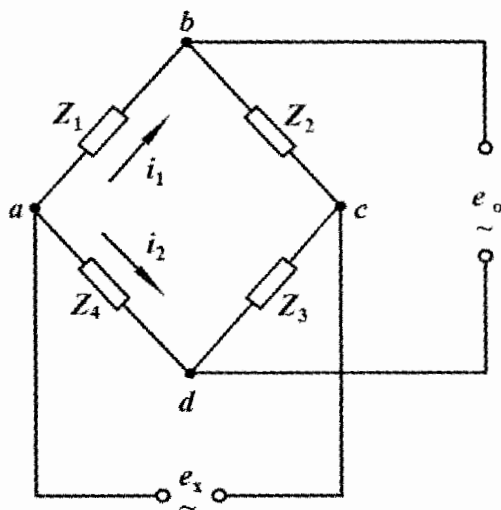


图 4 交流电桥电路

试卷代号:1107

国家开放大学(中央广播电视大学)2016年秋季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年1月

一、单项选择题(从所给的三个选项中,找出你认为是正确的答案,将其编号填入括号内。每小题4分,共40分)

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

二、填空题(每空2分,共10分)

11. 光电效应
12. 软件
13. 红外辐射量
14. 机械波
15. 电压

三、论述及分析题(每小题20分,共40分)(判分标准:只要答出要点即可酌情得分)

16. 以下是两种霍尔元件的驱动电路,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。

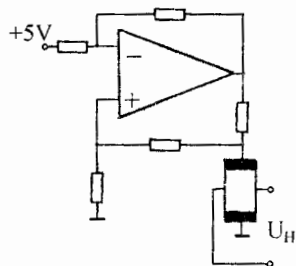


图 1

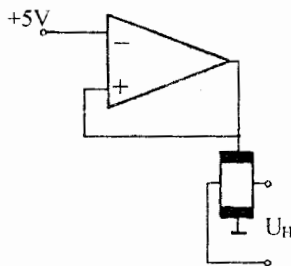


图 2

答:图 1 是恒流源驱动电路 (5 分)

图 2 是恒压源驱动电路驱动 (5 分)

对霍尔元件可采用恒流驱动或恒压驱动,恒压驱动电路简单,但性能较差,随着磁感应强度增加,线性变坏,仅用于精度要求不太高的场合。 (5 分)

恒流驱动线性度高,精度高,受温度影响小。两种驱动方式各有优缺点,应根据工作要求确定驱动方式。 (5 分)

17. 图 3 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。

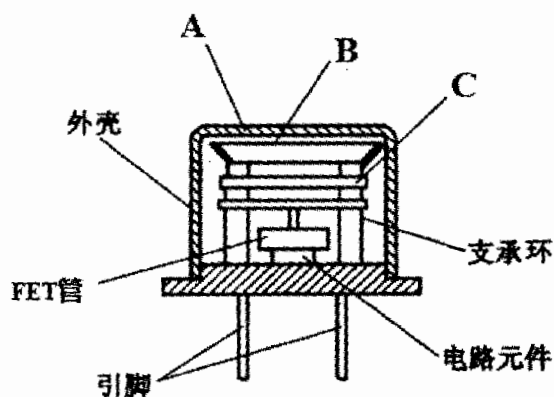


图 3 热释电红外传感器结构图

答:A. 窗口 (3 分)

B. 滤光片 (3 分)

C. 热电元件 (3 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; (3 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。 (4 分)

四、计算题(10分)

18. 在图4所示的交流电桥电路中 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 为交流电桥各个桥壁上的等效元件, 其中 Z_1 的幅值 $|Z_1| = 2\Omega$, 幅角 $\varphi_1 = -30^\circ$; Z_2 的幅值 $|Z_2| = 4\Omega$, 幅角 $\varphi_2 = 60^\circ$; Z_4 的幅值 $|Z_4| = 3\Omega$, 幅角 $\varphi_4 = -20^\circ$, 请计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 和幅角 φ_3 为多少, 并根据所得结果判断出 Z_3 是具有电感特性还是电容特性?

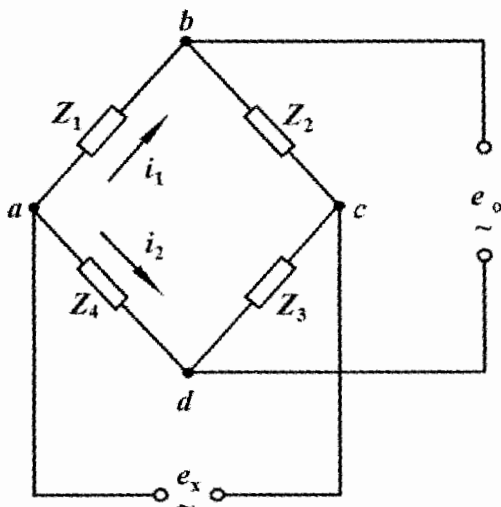


图4 交流电桥电路

答: 根据交流电桥的平衡条件: $|Z_1| \times |Z_3| = |Z_2| \times |Z_4|$ 可得, $|Z_3| = \frac{|Z_2| \times |Z_4|}{|Z_1|}$,

将 $|Z_1| = 2\Omega$, $|Z_2| = 4\Omega$, $|Z_4| = 3\Omega$ 代入可得, $|Z_3| = \frac{|Z_2| \times |Z_4|}{|Z_1|} = \frac{4 \times 3}{2} = 6\Omega$. (4分)

根据交流电桥的另一个平衡条件: $\varphi_1 + \varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4$ 可得, $\varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4 - \varphi_1$, 将 $\varphi_1 = -30^\circ$, $\varphi_2 = 60^\circ$, $\varphi_4 = -20^\circ$ 代入公式可得:

$$\varphi_3 = 70^\circ \quad (4分)$$

所以经计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 为 6Ω , 幅角 φ_3 为 70° , 并根据 $\varphi_3 = 70^\circ > 0$ 判断出 Z_3 具有电感特性。 (2分)

试卷代号:1107

座位号

--	--

国家开放大学(中央广播电视大学)2017 年春季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题

2017 年 6 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题 4 分,共 40 分)

1. 电阻应变片的绝缘电阻是指已粘贴的应变片的()之间的电阻值。
A. 覆盖片与被测试件
B. 基片与被测试件
C. 引线与被测试件
2. 电容式传感器是将被测量的变化转换成()变化的一种传感器。
A. 电容量
B. 电感量
C. 介电常数
3. 利用()可制成半导体光敏电阻。
A. 压电效应
B. 光电效应
C. 磁电效应
4. 以下不属于压电式传感器的特点的是()。
A. 体积小
B. 结构简单
C. 灵敏度低
5. 下列属于磁电式传感器非线性误差产生原因的是()。
A. 温度变化对传感器产生的影响
B. 传感器线圈电流产生的磁通对工作磁通产生影响
C. 传感器的补偿线圈产生的磁通对工作磁通产生影响

6. 以下()是由一系列 MOS 光敏元和一系列移位寄存器并行构成的。
- A. 线阵 CCD 图像传感器
 - B. 面阵 CCD 图像传感器
 - C. 有源 CMOS 图像传感器
7. 在工业放射性同位素自动检测仪表中广泛采用的核辐射传感器为()。
- A. 电感式传感器
 - B. 磁电式传感器
 - C. 电离室
8. 适合于使用红外传感器进行测量的被测物理量是()。
- A. 转速
 - B. 温度
 - C. 加速度
9. 以下()不属于虚拟仪器技术所具有的特点。
- A. 集成性强
 - B. 扩展性强
 - C. 开发时间长
10. 超声波是()的一种,即是机械振动在弹性介质中的一种传播过程。
- A. 电磁波
 - B. 机械波
 - C. 表面波

得 分	评卷人

二、填空题(每空 2 分,共 10 分)

11. 红外辐射按照波长不同,可以分为远红外区、中红外区和_____。
12. 热释电探测器多用在_____、被动式检测应用中。
13. 超声波在固体和液体中衰减较弱,因此穿透能力_____是超声波所具有的主要特点之一。
14. 按磁场方式分类,磁电感应式传感器可分为变磁通式和_____式两大类。
15. 虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的_____来完成各种测试、测量和自动化的应用。

得 分	评卷人

三、论述及分析题(每小题 20 分,共 40 分)

16. 电桥是传感器的常用转换电路,图中 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 $U_X = 10\text{V}$ 。

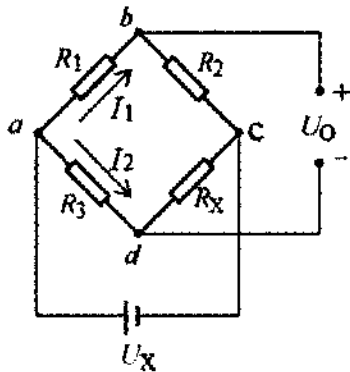


图 1 电桥测量电路

- (1)请指出上图是用于直流还是交流测量?
 - (2)当室温为 20°C , $R_1 = 5\Omega$ 、 $R_2 = 8\Omega$ 、 $R_3 = 10\Omega$ 时,此时热敏电阻 $R_x = 16\Omega$,此时电桥是否达到平衡?
 - (3)写出输出电压 U_o 的表达式。
 - (4)当室温发生变化时, $R_x = 20\Omega$,求出此时输出电压 U_o 为多少?
17. 根据红外传感器测试系统框图(图 2),给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。

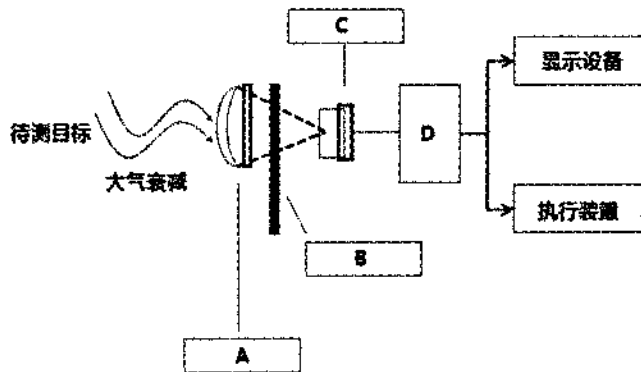


图 2 红外传感器测试系统

得 分	评卷人

四、计算题(10 分)

18. 用 K 型热电偶测量温度,已知冷端温度为 40°C ,测得的热电势为 29.188mV ,求被测温度 T 。[由 K 型热电偶分度表已知 $U(30,0)=1.203\text{mV}$, $U(40,0)=1.611\text{mV}$, $U(560,0)=23.198\text{mV}$, $U(610,0)=15.327\text{mV}$, $U(740,0)=30.799\text{mV}$, $U(800,0)=33.277\text{mV}$]。

试卷代号:1107

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年春季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2017年6月

一、单项选择题(每小题4分,共40分)

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

二、填空题(每空2分,共10分)

11. 近红外区
12. 非接触
13. 强
14. 恒磁通
15. 软件

三、论述及分析题(每小题20分,共40分)(判分标准:只要答出要点即可酌情得分)

16. 电桥是传感器的常用转换电路,图中 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 $U_x=10V$ 。

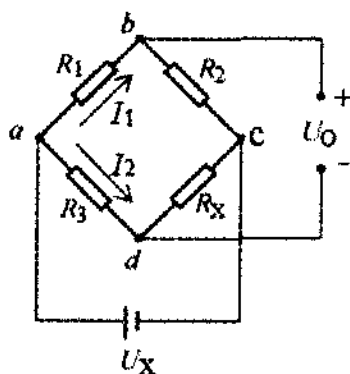


图1 电桥测量电路

(1)请指出上图是用于直流还是交流测量?

(2)当室温为 20°C , $R_1=5\Omega$ 、 $R_2=8\Omega$ 、 $R_3=10\Omega$ 时,此时热敏电阻 $R_x=16\Omega$,此时电桥是否达到平衡?

(3) 写出输出电压 U_o 的表达式。

(4) 当室温发生变化时, $R_x = 20\Omega$, 求出此时输出电压 U_o 为多少?

答案要点:

(1) 是用于直流测量。

(4 分)

(2) 根据直流电桥的平衡条件, 经计算可得

$R_1 \times R_x = 5 \times 16 = 80$; $R_2 \times R_3 = 8 \times 10 = 80$, 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)

(3) 根据电路可得:

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

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

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

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

由此可得出输出电压为:

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

(7 分)

(4) 根据输出电压表达式, 可得

$$U_o = -512.8 \text{ mV}$$

输出电压为 -512.8 mV 。

(4 分)

17. 根据红外传感器测试系统框图(图 2), 给出图中 A、B、C、D 四处的名称, 并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。

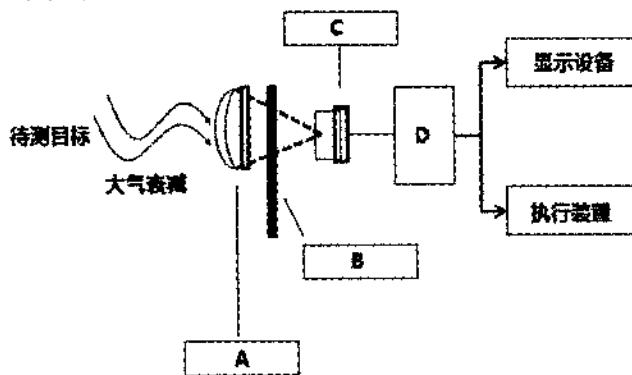


图 2 红外传感器测试系统

答:

A—光学接收器 (3分)

光学接收器接受目标的部分红外辐射并传输给红外传感器。 (2分)

B—辐射调制器 (3分)

辐射调制器会将来自待测目标的辐射调制成交变的辐射光。 (2分)

C—红外探测器 (3分)

红外探测器是利用红外辐射与物质相互作用所呈现出来的物理效应探测红外辐射的探测器。 (2分)

D—信号处理系统 (3分)

信号处理系统将探测的信号进行放大、滤波等处理,然后将这些信息转化成所需要的格式。 (2分)

四、计算题(10分)

18. 用 K 型热电偶测量温度,已知冷端温度为 40°C ,测得的热电势为 29.188mV ,求被测温度 T 。[由 K 型热电偶分度表已知 $U(30,0)=1.203\text{mV}$, $U(40,0)=1.611\text{mV}$, $U(560,0)=23.198\text{mV}$, $U(610,0)=15.327\text{mV}$, $U(740,0)=30.799\text{mV}$, $U(800,0)=33.277\text{mV}$]。

答:由题中已知: $U(T,40)=29.188\text{mV}$ (1分)

查 K 型分度表可知: $U(40,0)=1.611\text{mV}$ (2分)

故: $U(T,0)=29.188+1.611=30.799\text{mV}$ (5分)

反查 K 型分度表可得: $T=740^{\circ}\text{C}$ 。 (2分)

因此被测温度为 740°C 。

试卷代号:1107

座位号

--	--

国家开放大学(中央广播电视大学)2017 年秋季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题

2018 年 1 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

一、单项选择题(每小题 4 分,共 40 分)

1. 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
2. 超声波的频率高,因而()绕射现象小,方向性好,能够成为射线而定向的传播。
- A. 波长短

B. 波长长

C. 速度慢
3. 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
4. 以下()是影响 MOS 传感器性能的首要问题。
- A. 暗电流

B. 噪声

C. 像素的饱和
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

6. ()被广泛应用在各种检测仪表中,特别是需要辐射和穿透力强的情况,如金属探伤、测厚以及测量物体的密度等。

A. α 射线

B. γ 射线

C. X 射线

7. 应变电阻材料本身的灵敏系数比金属应变片的灵敏系数()。

A. 大

B. 小

C. 相等

8. 以下()不属于虚拟仪器技术所具有的特点。

A. 集成性强

B. 扩展性强

C. 开发时间长

9. 利用()制成的光电器件有真空光电管、充气光电管和光电倍增管等。

A. 外光电效应

B. 压电效应

C. 声光效应

10. 首先对红外辐射进行()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。

A. 调制

B. 滤波

C. 补偿

得 分	评卷人

二、填空题(每空 2 分,共 10 分)

11. 光电效应是指一束光线照射到物质上时,物质的电子吸收了光子的能量而发生了相应的_____现象。

12. 红外传感器是将_____的变化转换成电量变化的器件。

13. 热释电探测器多用在_____、被动式检测应用中。

14. 超声波是频率比声波频率高的_____波。

15. 虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的_____来完成各种测试、测量和自动化的应用。

得 分	评卷人

三、论述及分析题(每小题 20 分,共 40 分)

16. 以下是两种霍尔元件的驱动电路,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。

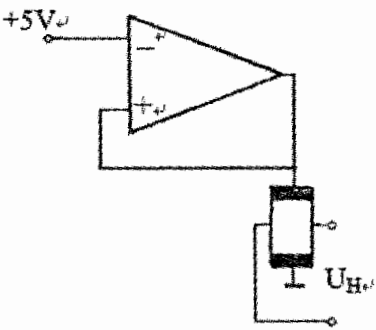


图 1

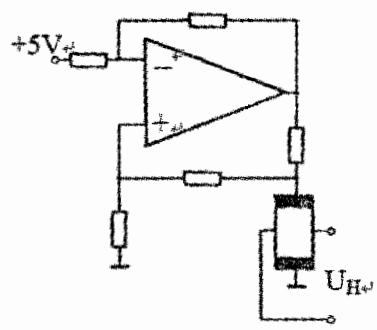


图 2

17. 根据红外传感器测试系统框图(图 2),给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。

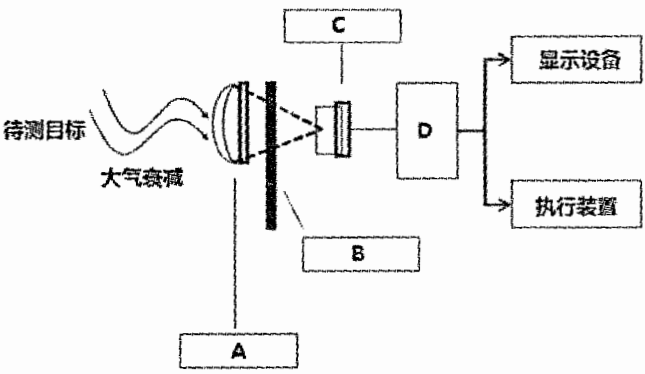


图 2 红外传感器测试系统

得 分	评卷人

四、计算题(10 分)

18. 在图 4 所示的交流电桥电路中 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 为交流电桥各个桥壁上的等效元件, 其中 Z_1 的幅值 $|Z_1| = 6\Omega$, 幅角 $\varphi_1 = 50^\circ$; Z_2 的幅值 $|Z_2| = 4\Omega$, 幅角 $\varphi_2 = 60^\circ$; Z_4 的幅值 $|Z_4| = 3\Omega$, 幅角 $\varphi_4 = -20^\circ$, 请计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 和幅角 φ_3 为多少, 并根据所得结果判断出 Z_3 是具有电感特性还是电容特性?

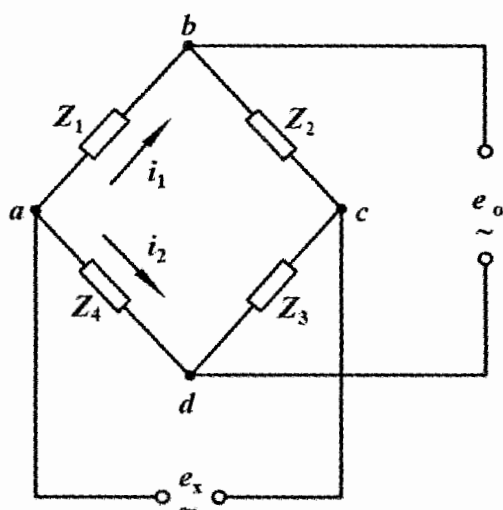


图 4 交流电桥电路

试卷代号:1107

国家开放大学(中央广播电视大学)2017年秋季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年1月

一、单项选择题(每小题4分,共40分)

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

二、填空题(每空2分,共10分)

11. 电效应
12. 红外辐射量
13. 非接触
14. 机械
15. 软件

三、论述及分析题(每小题20分,共40分)(判分标准:只要答出要点即可酌情得分)

16. 以下是两种霍尔元件的驱动电路,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。

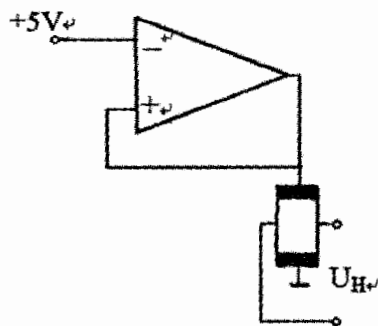


图 1

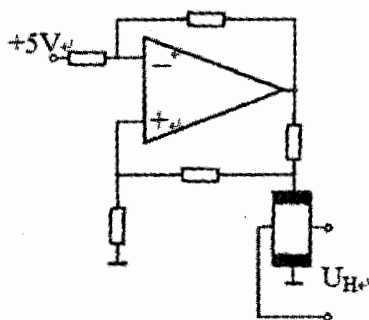


图 2

答:图 1 是恒压源驱动电路驱动 (5 分)

图 2 是恒流源驱动电路 (5 分)

对霍尔元件可采用恒流驱动或恒压驱动,恒压驱动电路简单,但性能较差,随着磁感应强度增加,线性变坏,仅用于精度要求不太高的场合。 (5 分)

恒流驱动线性度高,精度高,受温度影响小。两种驱动方式各有优缺点,应根据工作要求确定驱动方式。 (5 分)

17. 根据红外传感器测试系统框图(图 2),给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。

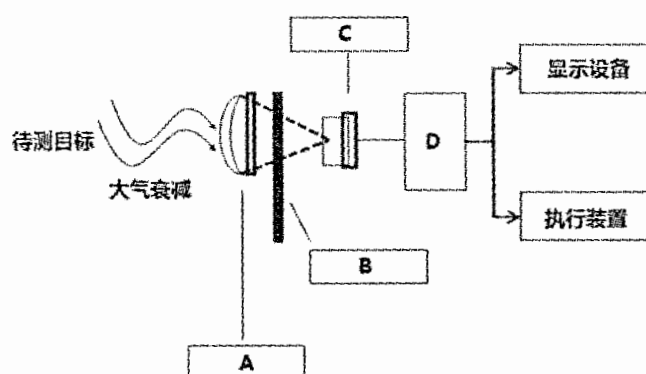


图 2 红外传感器测试系统

答:

A—光学接收器 (3 分)

光学接收器接受目标的部分红外辐射并传输给红外传感器。 (2 分)

B—辐射调制器 (3 分)

辐射调制器会将来自待测目标的辐射调制成交变的辐射光。 (2 分)

C—红外探测器 (3 分)

红外探测器是利用红外辐射与物质相互作用所呈现出来的物理效应探测红外辐射的探测器。 (2 分)

D—信号处理系统 (3 分)

信号处理系统将探测的信号进行放大、滤波等处理,然后将这些信息转化成所需要的格式。 (2 分)

四、计算题(10 分)

18. 在图 4 所示的交流电桥电路中 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 为交流电桥各个桥壁上的等效元件, 其中 Z_1 的幅值 $|Z_1| = 6\Omega$, 幅角 $\varphi_1 = 50^\circ$; Z_2 的幅值 $|Z_2| = 4\Omega$, 幅角 $\varphi_2 = 60^\circ$; Z_4 的幅值 $|Z_4| = 3\Omega$, 幅角 $\varphi_4 = -20^\circ$, 请计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 和幅角 φ_3 为多少, 并根据所得结果判断出 Z_3 是具有电感特性还是电容特性?

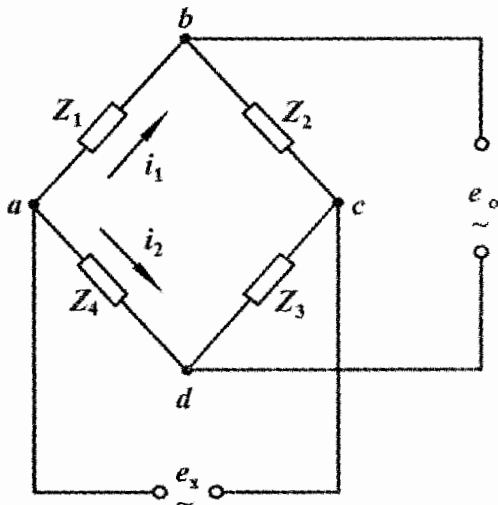


图 4 交流电桥电路

答: 根据交流电桥的平衡条件: $|Z_1| \times |Z_3| = |Z_2| \times |Z_4|$ 可得, $|Z_3| = \frac{|Z_2| \times |Z_4|}{|Z_1|}$,

将 $|Z_1| = 6\Omega$, $|Z_2| = 4\Omega$, $|Z_4| = 3\Omega$ 代入可得, $|Z_3| = \frac{|Z_2| \times |Z_4|}{|Z_1|} = \frac{4 \times 3}{6} = 2\Omega$ 。(4 分)

根据交流电桥的另一个平衡条件: $\varphi_1 + \varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4$ 可得, $\varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4 - \varphi_1$, 将 $\varphi_1 = 50^\circ$, $\varphi_2 = 60^\circ$, $\varphi_4 = -20^\circ$ 代入公式可得:

$$\varphi_3 = -10^\circ \quad (4 \text{ 分})$$

所以经计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 为 2Ω , 幅角 φ_3 为 -10° , 并根据 $\varphi_3 = -10^\circ < 0$ 判断出 Z_3 具有电容特性。(2 分)

6. 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. 光电式换能器

7. ()被广泛应用在各种检测仪表中,特别是需要辐射和穿透力强的情况,如金属探伤、测厚以及测量物体的密度等。

- A. α 射线
B. γ 射线
C. X 射线

8. 应变电阻材料本身的灵敏系数与金属应变片的灵敏系数相比较,前者()。

- A. 大 B. 小
- C. 相等

9. () 不属于虚拟仪器技术所具有的特点。

- A. 集成性强
- B. 扩展性强
- C. 开发时间长

10. 利用()制成的光电器件有真空光电管、充气光电管和光电倍增管等。

- A. 外光电效应 B. 压电效应
C. 声光效应

得 分	评卷人

二、填空题(每空 2 分,共 10 分)

11. 按照传感器的_____来划分,传感器可分为应变式传感器、压电式传感器、压阻式传感器、光电式传感器等。

12. 红外传感器是将 红外辐射 的变化转换成电量变化的器件。

13. _____ 电路是将电阻、电容、电感等参数的变化转换成电压或电流输出的一种测量电路。

14. 超声波是频率比声波频率高的_____波。

15. 虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的_____来完成各种测试、测量和自动化的应用。

得 分	评卷人

三、论述及分析题(每小题 20 分,共 40 分)

16. 以下是两种霍尔元件的驱动电路,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(20 分)

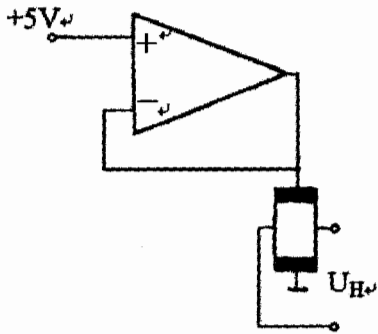


图 1

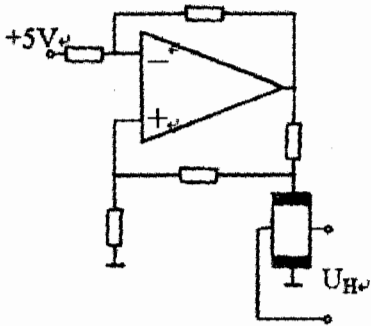


图 2

17. 根据红外传感器测试系统框图(图 2),给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(20 分)

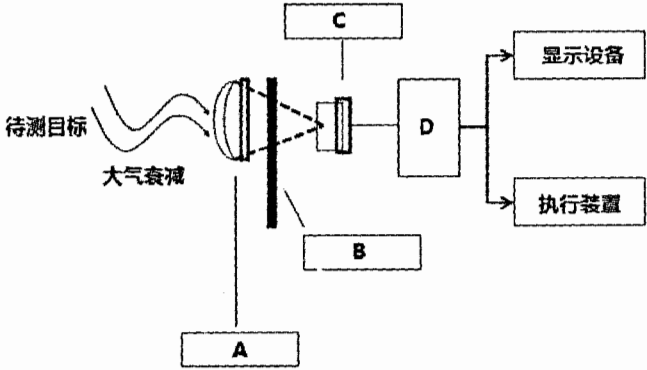


图 2 红外传感器测试系统

得 分	评卷人

四、计算题(10 分)

18. 在图 4 所示的交流电桥电路中, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 为交流电桥各个桥壁上的等效元件,其中 Z_1 的幅值 $|Z_1| = 6\Omega$, 幅角 $\varphi_1 = 45^\circ$; Z_2 的幅值 $|Z_2| = 4\Omega$, 幅角 $\varphi_2 = 70^\circ$; Z_4 的幅值 $|Z_4| = 3\Omega$, 幅角 $\varphi_4 = -35^\circ$, 请计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 和幅角 φ_3 为多少, 并根据所得结果判断出 Z_3 是感抗还是容抗?

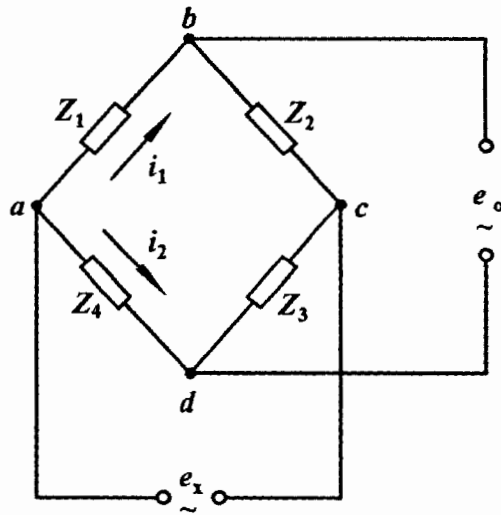


图 4 交流电桥电路

试卷代号:1107

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年春季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2018年7月

一、单项选择题(每小题4分,共40分)

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

二、填空题(每空2分,共10分)

11. 工作原理
12. 红外辐射量
13. 电桥
14. 机械
15. 软件

三、论述及分析题(每小题20分,共40分)(判分标准:只要答出要点即可酌情得分)

16. 以下是两种霍尔元件的驱动电路,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(20分)

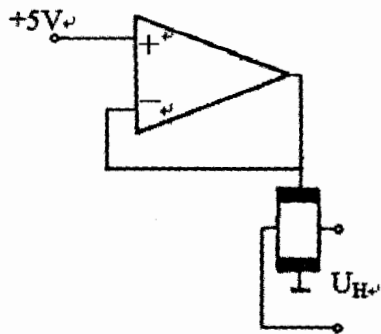


图 1

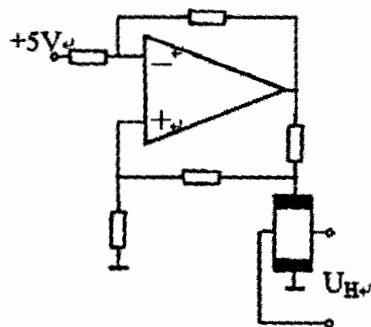


图 2

答:图 1 是恒压源驱动电路驱动。(5 分)

图 2 是恒流源驱动电路。(5 分)

对霍尔元件可采用恒流驱动或恒压驱动,恒压驱动电路简单,但性能较差,随着磁感应强度增加,线性变坏,仅用于精度要求不太高的场合。(5 分)

恒流驱动线性度高,精度高,受温度影响小。两种驱动方式各有优缺点,应根据工作要求确定驱动方式。(5 分)

17. 根据红外传感器测试系统框图(图 2),给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(20 分)

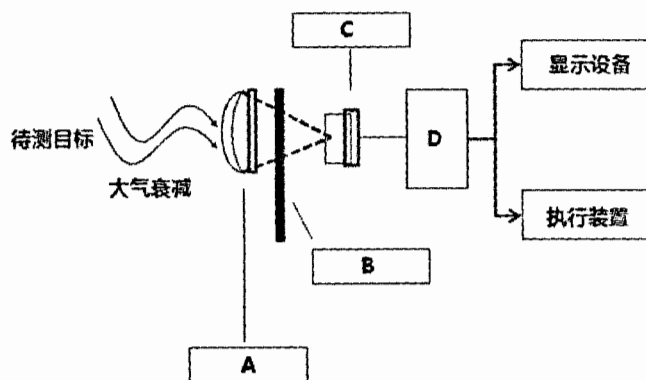


图 2 红外传感器测试系统

答:A——光学接收器(3 分)

光学接收器接受目标的部分红外辐射并传输给红外传感器。(2 分)

B——辐射调制器(3 分)

辐射调制器会将来自待测目标的辐射调制成交变的辐射光。(2 分)

C——红外探测器(3 分)

红外探测器是利用红外辐射与物质相互作用所呈现出来的物理效应探测红外辐射的探测器。(2 分)

D——信号处理系统(3 分)

信号处理系统将探测的信号进行放大、滤波等处理,然后将这些信息转化成所需要的格式。(2 分)

四、计算题(10 分)

18. 在图 4 所示的交流电桥电路中, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 为交流电桥各个桥壁上的等效元件, 其中 Z_1 的幅值 $|Z_1| = 6\Omega$, 幅角 $\varphi_1 = 45^\circ$; Z_2 的幅值 $|Z_2| = 4\Omega$, 幅角 $\varphi_2 = 70^\circ$; Z_4 的幅值 $|Z_4| = 3\Omega$, 幅角 $\varphi_4 = -35^\circ$, 请计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 和幅角 φ_3 为多少, 并根据所得结果判断出 Z_3 是感抗还是容抗?

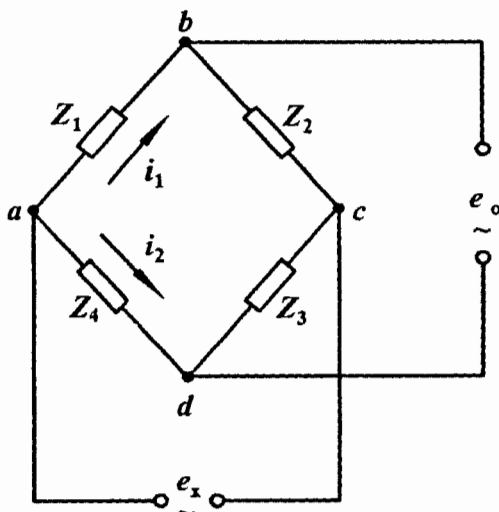


图 4 交流电桥电路

答: 根据交流电桥的平衡条件: $|Z_1| \times |Z_3| = |Z_2| \times |Z_4|$ 可得, $|Z_3| = \frac{|Z_2| \times |Z_4|}{|Z_1|}$, 将

$|Z_1| = 6\Omega, |Z_2| = 4\Omega, |Z_4| = 3\Omega$ 代入可得, $|Z_3| = \frac{|Z_2| \times |Z_4|}{|Z_1|} = \frac{4 \times 3}{6} = 2\Omega$ 。(4 分)

根据交流电桥的另一个平衡条件: $\varphi_1 + \varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4$ 可得, $\varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4 - \varphi_1$, 将 $\varphi_1 = 45^\circ$, $\varphi_2 = 70^\circ, \varphi_4 = -35^\circ$ 代入可得:

$$\varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_4 - \varphi_1 = 70 - 35 - 45 = -10^\circ \text{ (4 分)}$$

所以经计算当交流电桥达到平衡时 Z_3 的幅值 $|Z_3|$ 为 2Ω , 幅角 φ_3 为 -10° , 并根据 $\varphi_3 = -10^\circ < 0$ 判断出 Z_3 为容抗。(2 分)

试卷代号:1107

座位号

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题

2019年1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. 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
2. 利用()可制成半导体光敏电阻。
A. 压电效应
B. 光电效应
C. 磁电效应
D. 滤波
3. 适合于使用红外传感器进行测量的被测物理量是()。
A. 转速
B. 温度
C. 加速度
D. 流量
4. 超声波是()的一种,即是机械振动在弹性介质中的一种传播过程。
A. 电磁波
B. 机械波
C. 表面波
D. 滤波
5. 电阻应变片的绝缘电阻是指已粘贴的应变片的()间的电阻值。
A. 覆盖片与被测试件
B. 基片与被测试件
C. 引线与被测试件
D. 覆盖片与基片
6. 下列属于磁电式传感器非线性误差产生原因的是()。
A. 温度变化对传感器产生的影响
B. 传感器线圈电流产生的磁通对工作磁通产生影响
C. 传感器的补偿线圈产生的磁通对工作磁通产生影响
D. 光源变化对传感器产生的影响

17. 虚拟仪器技术的三大组成部分包括:灵活高效的软件、模块化 I/O 硬件和用于集成的软硬件平台。()

18. 动态特性就是输入量和输出量随时间迅速变化时,输出量与输入量之间的关系。()

19. 辐射式传感器是指利用电磁波、机械波或物质的放射性构成的一类传感器。()

20. 利用热电偶测温时,热电势不仅与热端温度无关,而且也与冷端温度无关,因此,实际使用时必须进行冷端温度补偿。()

得 分	评卷人

三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 压阻式传感器的典型特点是什么?

22. 什么是精度?

23. 典型的超声波传感器系统由什么组成?

24. 智能传感器与传统传感器相比较,其突出特点有哪些?

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,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)

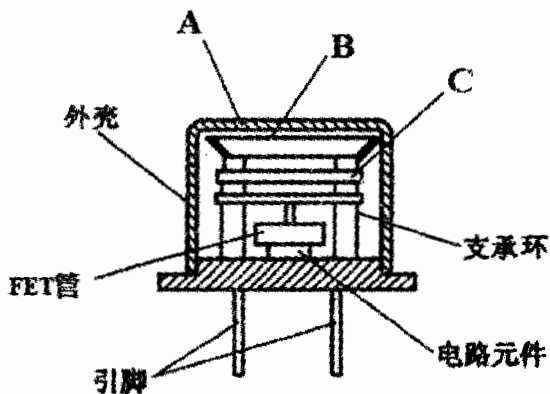


图 1 热释电红外传感器结构图

26. 以下是两种霍尔元件的驱动电路图,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(14 分)

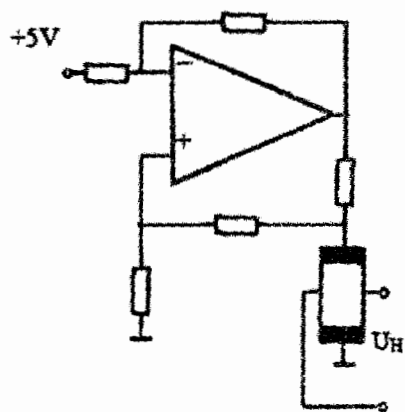


图 2

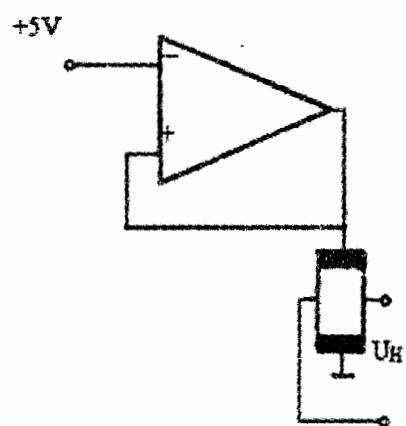


图 3

试卷代号:1107

国家开放大学(中央广播电视大学)2018年秋季学期“开放本科”期末考试

传感器与测试技术 试题答案及评分标准

(供参考)

2019年1月

一、单项选择题(12小题,每小题3分,共36分)

- | | | | | |
|-------|-------|------|------|-------|
| 1. A | 2. B | 3. B | 4. B | 5. C |
| 6. B | 7. C | 8. C | 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. 压阻式传感器的典型特点是什么?

答:压阻式传感器的典型特点是尺寸小,灵敏度高,横向效应、滞后、蠕变都比较小,适合于动态测量的场合。

22. 什么是精度?

答:精度指测量结果的可靠程度,是测量中各类误差的综合反映,测量误差越小,传感器的精度越高。

23. 典型的超声波传感器系统由什么组成?

答:典型的超声波传感器系统一般由发送传感器(或称波发送器)、接收传感器(或称波接收器)、控制部分与电源部分组成。

24. 智能传感器与传统传感器相比较,其突出特点有哪些?

答:与传统传感器相比,智能传感器具有以下三个优点:通过软件技术可实现高精度的信息采集,而且成本低;具有一定的编程自动化能力;功能多样化。

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)

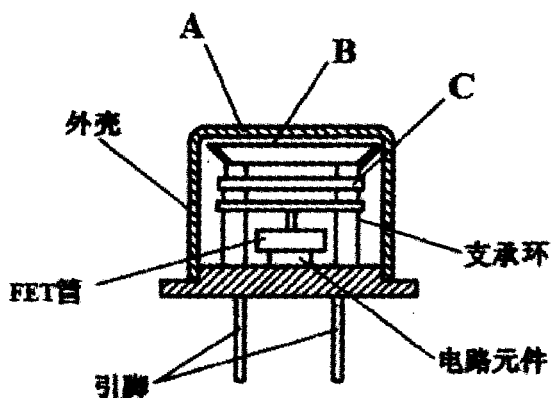


图 1 热释电红外传感器结构图

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. 以下是两种霍尔元件的驱动电路图,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(14 分)

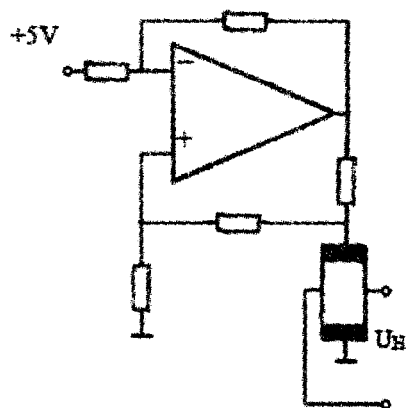


图 2

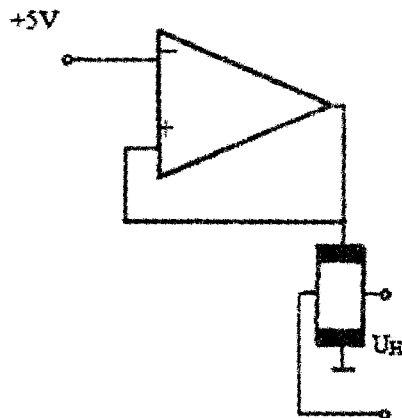


图 3

答:图 2 是恒流源驱动电路。

(3 分)

图 3 是恒压源驱动电路。

(3 分)

对霍尔元件可采用恒流驱动或恒压驱动,恒压驱动电路简单,但性能较差,随着磁感应强度增加,线性变坏,仅用于精度要求不太高的场合。

(4 分)

恒流驱动电路线性度高,精度高,受温度影响小。两种驱动方式各有优缺点,应根据工作要求确定驱动方式。

(4 分)

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)

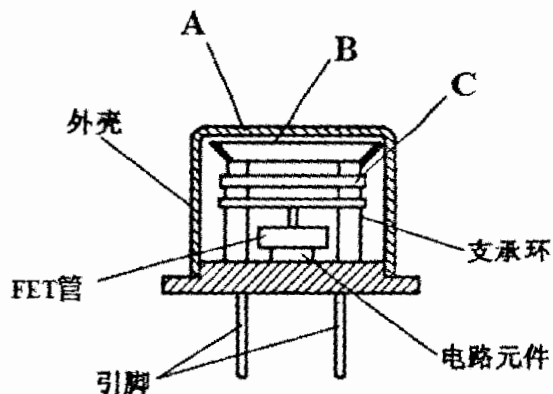


图 1 热释电红外传感器结构图

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 $U_x=5\text{V}$ 。

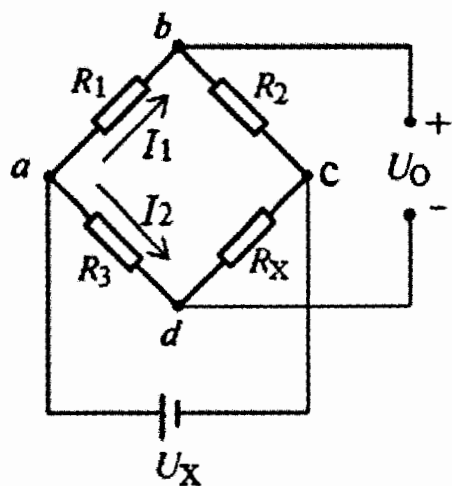


图 2 电桥测量电路

(1) 当室温为 20°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)

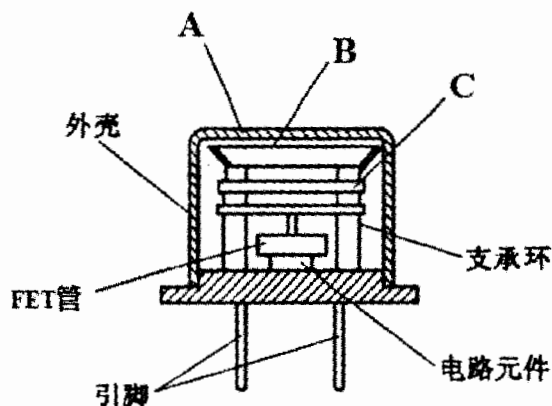


图 1 热释电红外传感器结构图

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 $U_x=5\text{V}$ 。

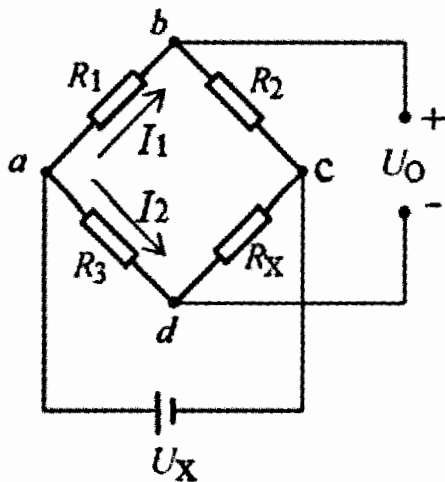


图 2 电桥测量电路

(1) 当室温为 20°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

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

试卷代号:1107

座位号

国家开放大学2019年秋季学期期末统一考试

传感器与测试技术 试题

2020年1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. 电容式传感器是将被测量的变化转换成()变化的一种传感器。
A. 电容量
B. 电感量
C. 介电常数
D. 霍尔系数
2. 下列属于磁电式传感器非线性误差产生原因的是()。
A. 温度变化对传感器产生的影响
B. 传感器线圈电流产生的磁通对工作磁通产生影响
C. 传感器的补偿线圈产生的磁通对工作磁通产生影响
D. 光源变化对传感器产生的影响
3. 以下不属于压电式传感器的特点的是()。
A. 体积小
B. 结构简单
C. 灵敏度低
D. 灵敏度高
4. 电阻应变片的绝缘电阻是指已粘贴的应变片的()间的电阻值。
A. 覆盖片与被测试件
B. 基片与被测试件
C. 引线与被测试件
D. 覆盖片与基片
5. 利用()可制成半导体光敏电阻。
A. 压电效应
B. 光电效应
C. 磁电效应
D. 滤波
6. ()是由一系列 MOS 光敏元和一系列移位寄存器并行构成的。
A. 线阵 CCD 图像传感器
B. 面阵 CCD 图像传感器
C. 有源 CMOS 图像传感器
D. 无源 CMOS 图像传感器

7. 适合于使用红外传感器进行测量的物理量是()。
A. 转速
B. 温度
C. 加速度
D. 流量
8. 超声波是()的一种,即是机械振动在弹性介质中的一种传播过程。
A. 电磁波
B. 机械波
C. 表面波
D. 滤波
9. 在工业放射性同位素自动检测仪表中广泛采用的核辐射传感器为()。
A. 电感式传感器
B. 磁电式传感器
C. 电离室
D. 霍尔元件
10. ()不属于虚拟仪器技术所具有的特点。
A. 集成性强
B. 扩展性强
C. 开发时间长
D. 开发时间短
11. 线性度、重复性、精度和灵敏度属于传感器的()性能指标。
A. 动态
B. 电源
C. 线圈
D. 静态
12. 交流电桥按照接入阻抗的形式不同主要分为纯电阻交流电桥、()交流电桥。
A. 平衡式
B. 静电式
C. 电压式
D. 电容式

得 分	评卷人

二、判断题(8 小题,每小题 2 分,共 16 分)

13. 按磁场方式分类,磁电感应式传感器可分为变磁通式和恒磁通式两大类。()
14. 超声波在固体和液体中衰减较强,因此穿透能力强是超声波所具有的主要特点之一。()
15. 热释电探测器多用在非接触、被动式检测应用中。()
16. 红外辐射按照温度不同,可以分为远红外区、中红外区和近红外区。()
17. 虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用技术。()
18. 动态特性就是输入量和输出量不随时间迅速变化时,输出量与输入量之间的关系。()
19. 利用热电偶测温时,热电势不仅与热端温度有关,而且也与冷端温度有关,因此,实际使用时必须进行冷端温度补偿。()
20. 辐射式传感器是指利用电磁波、机械波或物质的放射性构成的一类传感器。()

得 分	评卷人

三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 电容式传感器的优点是什么?
22. 什么是线性度?
23. 典型的超声波传感器系统由什么组成?
24. 智能传感器与传统传感器相比较,其突出特点有哪些?

得 分	评卷人

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 以下是两种霍尔元件的驱动电路图,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒电压驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(14 分)

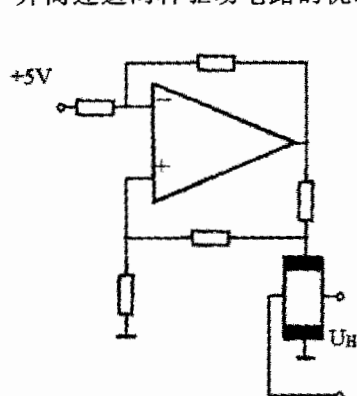


图 1

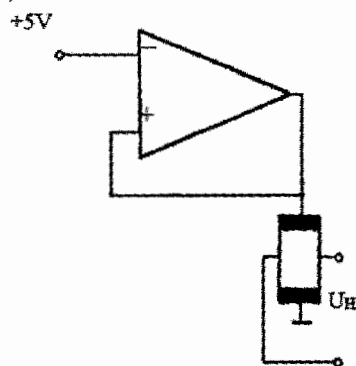


图 2

26. 以下是红外传感器测试系统框图,给出图中 A、B、C、D 处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(14 分)

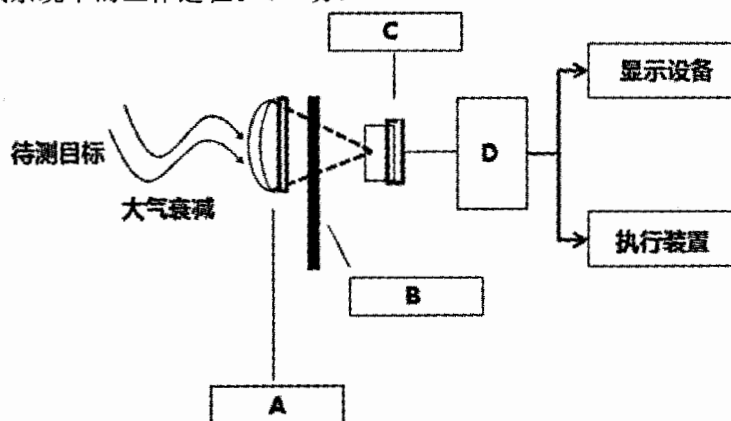


图 3 红外传感器测试系统

试卷代号:1107

国家开放大学2019年秋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)

2020年1月

一、单项选择题(12小题,每小题3分,共36分)

- | | | | | |
|-------|-------|------|------|-------|
| 1. A | 2. B | 3. C | 4. C | 5. B |
| 6. A | 7. B | 8. B | 9. C | 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. 电容式传感器的优点是什么?

答:电容式传感器的优点:①温度稳定性好;②结构简单,适应性强;③动态响应好;④可以实现非接触测量,具有平均效应;⑤灵敏度、分辨力高。

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. 典型的超声波传感器系统由什么组成?

答:典型的超声波传感器系统一般由发送传感器(或称波发送器)、接收传感器(或称波接收器)、控制部分与电源部分组成。

24. 智能传感器与传统传感器相比较,其突出特点有哪些?

答:与传统传感器相比,智能传感器具有以下三个优点:通过软件技术可实现高精度的信息采集,而且成本低;具有一定的编程自动化能力;功能多样化。

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 以下是两种霍尔元件的驱动电路图,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(14 分)

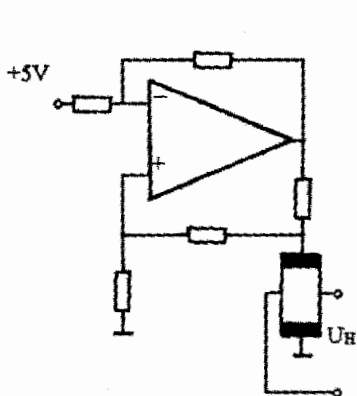


图 1

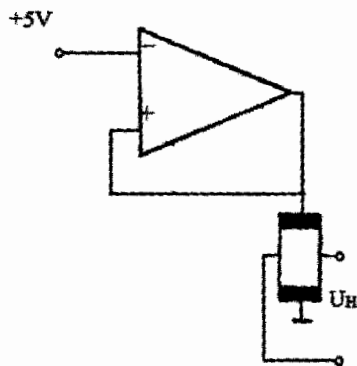


图 2

答:图 1 是恒流源驱动电路。

(3 分)

图 2 是恒压源驱动电路。

(3 分)

对霍尔元件可采用恒流驱动或恒压驱动,恒压驱动电路简单,但性能较差,随着磁感应强度增加,线性变坏,仅用于精度要求不太高的场合。(4 分)

恒流驱动电路线性度高,精度高,受温度影响小。两种驱动方式各有优缺点,应根据工作要求确定驱动方式。(4 分)

26. 以下是红外传感器测试系统框图,给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(14 分)

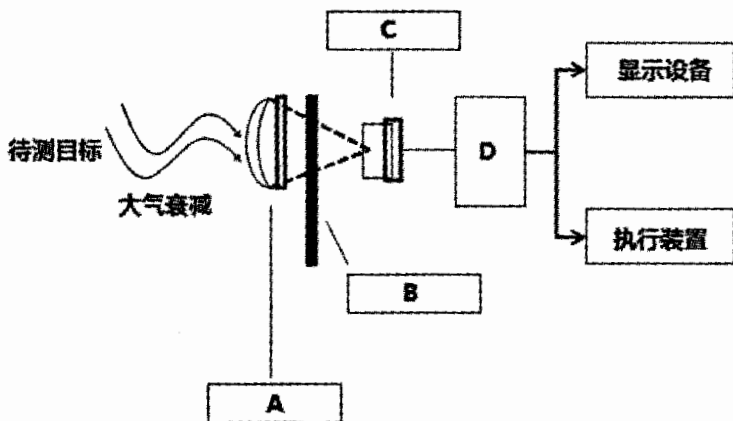


图 3 红外传感器测试系统

答:A—光学接收器 (2分)

光学接收器接受目标的部分红外辐射并传输给红外传感器。 (1分)

B—辐射调制器 (2分)

辐射调制器会将来自待测目标的辐射调制成交变的辐射光。 (2分)

C—红外探测器 (2分)

红外探测器是利用红外辐射与物质相互作用所呈现出来的物理效应探测红外辐射的探测器。

(1分)

D—信号处理系统 (2分)

信号处理系统将探测的信号进行放大、滤波等处理,然后将这些信息转化成所需要的格式。

(2分)

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

传感器与测试技术 试题

2020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. 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
2. 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
3. 应变电阻材料本身的灵敏系数比金属应变片的灵敏系数()。
A. 大
B. 小
C. 相等
D. 小或相等
4. 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
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. ()被广泛应用在各种检测仪表中,特别是需要辐射和穿透力强的情况,如金属探伤、测厚以及测量物体的密度等。
A. α 射线
B. γ 射线
C. X 射线
D. Y 射线

7. () 不属于虚拟仪器技术所具有的特点。
 - A. 集成性强
 - B. 扩展性强
 - C. 开发时间长
 - D. 开发时间短
8. 利用() 制成的光电器件有真空光电管、充气光电管和光电倍增管等。
 - A. 外光电效应
 - B. 压电效应
 - C. 声光效应
 - D. 波光效应
9. 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转换成低输入阻抗
 - D. 增加测量误差
10. 超声波的频率高,因而(),绕射现象小,方向性好,能够成为射线而定向传播。
 - A. 波长短
 - B. 波长长
 - C. 速度慢
 - D. 速度快
11. 能感受被测量并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置,称为()。
 - A. 电感器
 - B. 触发器
 - C. 电动机
 - D. 传感器
12. 线性度、重复性、精度和灵敏度属于传感器的()性能指标。
 - A. 动态
 - B. 电源
 - C. 线圈
 - D. 静态

得 分	评卷人

二、判断题(8 小题,每小题 2 分,共 16 分)

13. 红外传感器是将红外辐射量的变化转换成非电量变化的器件。()
14. 光电效应是指一束光线照射到物质上时,物质的电子吸收了光子的能量而发生了相应的电效应现象。()
15. 超声波是频率比声波频率低的机械波。()
16. 热释电探测器多用在非接触、被动式检测应用中。()
17. 虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用技术。()
18. 光电器件具有响应速度快,但可靠性较低的特点。()
19. 结构简单、制造方便、测温范围宽、热惯性大是热电偶传感器的特点。()
20. 智能传感器是集成化传感器与微处理机相结合的产物。()

得 分	评卷人

三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 磁电式传感器有何优点?
22. 传感器按照工作原理来划分,可以分为几类?
23. 常见的智能传感器有哪些?
24. 利用热电偶传感器测量温度时,最重要的一个环节是什么?

得 分	评卷人

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 电桥是传感器的常用转换电路,图中 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 $U_x = 10\text{V}$ 。

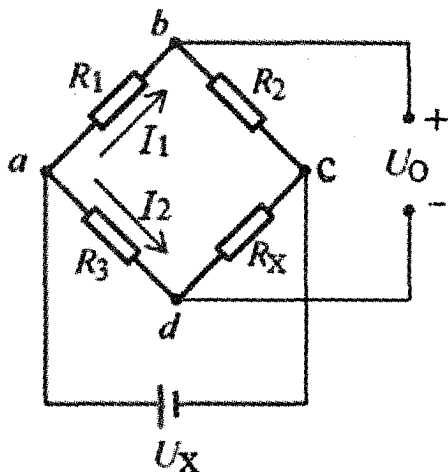


图 1 电桥测量电路

- (1) 请指出上图是用于直流还是交流测量?
- (2) 当室温为 20°C , $R_1 = 5\Omega$ 、 $R_2 = 8\Omega$ 、 $R_3 = 10\Omega$ 时,此时热敏电阻 $R_x = 16\Omega$,此时电桥是否达到平衡?
- (3) 写出输出电压 U_0 的表达式。
- (4) 当室温发生变化时, $R_x = 20\Omega$,求出此时输出电压 U_0 为多少? (14 分)

26. 以下是红外传感器测试系统框图,给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(14 分)

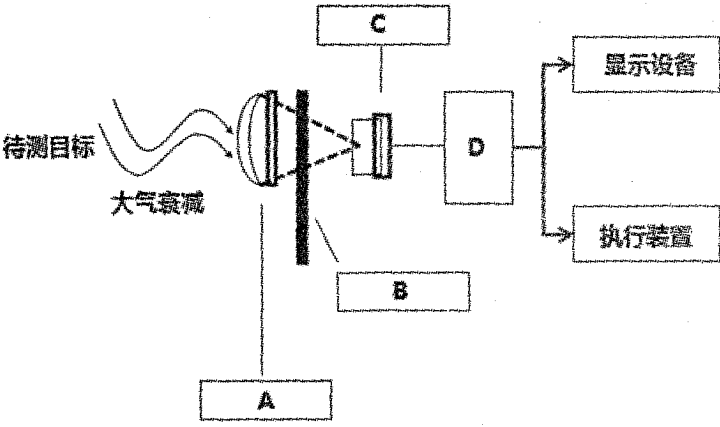


图 2 红外传感器测试系统

试卷代号:1107

国家开放大学2020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)

2020年7月

一、单项选择题(12 小题,每小题 3 分,共 36 分)

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

22. 传感器按照工作原理来划分,可以分为几类?

答:传感器按照工作原理来划分,可以分为应变式传感器、压电式传感器、压阻式传感器、电感式传感器、电容式传感器、光电式传感器等。

23. 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。

24. 利用热电偶传感器测量温度时,最重要的一个环节是什么?

答:利用热电偶传感器测量温度时,热电势不仅与热端温度有关,而且也与冷端温度有关,因此,实际使用时必须进行冷端温度补偿。

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 电桥是传感器的常用转换电路,图中 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 $U_x=10\text{V}$ 。

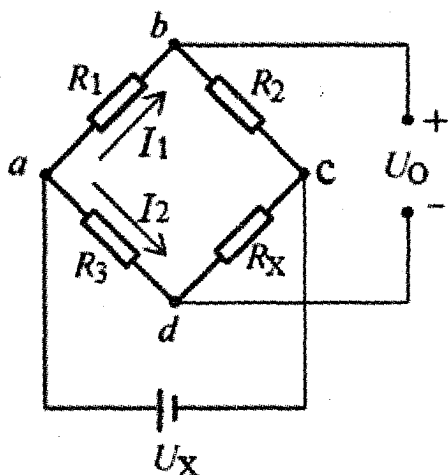


图 1 电桥测量电路

(1)请指出上图是用于直流还是交流测量?

(2)当室温为 20°C , $R_1=5\Omega$ 、 $R_2=8\Omega$ 、 $R_3=10\Omega$ 时,此时热敏电阻 $R_x=16\Omega$,此时电桥是否达到平衡?

(3)写出输出电压 U_o 的表达式。

(4)当室温发生变化时, $R_x=20\Omega$,求出此时输出电压 U_o 为多少? (14 分)

答:(1)是用于直流测量。 (3 分)

(2)根据直流电桥的平衡条件,经计算可得

$R_1 \times R_x = 5 \times 16 = 80$; $R_2 \times R_3 = 8 \times 10 = 80$, 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。 (4 分)

(3)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：

$$U_o = U_{ad} - U_{ab} = \left(\frac{R_3}{R_3 + R_x} - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) U_x \quad (4 \text{ 分})$$

(4) 根据输出电压表达式，可得

$$U_o = \left(\frac{R_3}{R_3 + R_x} - \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) U_x = \left(\frac{10}{10 + 20} - \frac{5}{5 + 8} \right) \times 10 = -512.8 \text{ mV}$$

输出电压为 -512.8 mV 。 (3 分)

26. 以下是红外传感器测试系统框图，给出图中 A、B、C、D 四处的名称，并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(14 分)

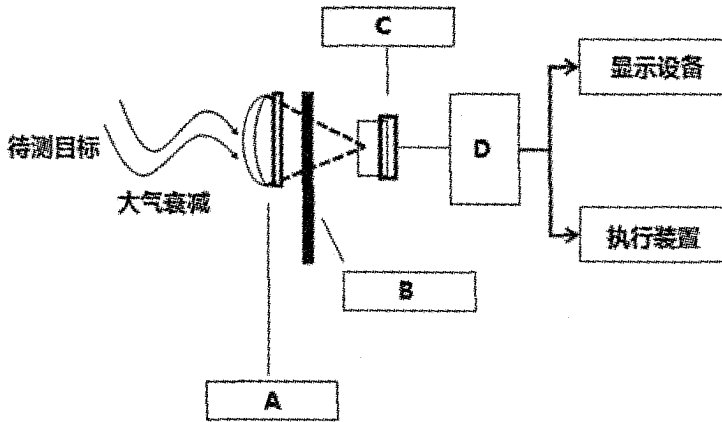


图 2 红外传感器测试系统

答：A—光学接收器 (2 分)

光学接收器接受目标的部分红外辐射并传输给红外传感器。 (1 分)

B—辐射调制器 (2 分)

辐射调制器会将来自待测目标的辐射调制成交变的辐射光。 (2 分)

C—红外探测器 (2 分)

红外探测器是利用红外辐射与物质相互作用所呈现出来的物理效应探测红外辐射的探测器。 (1 分)

D—信号处理系统 (2 分)

信号处理系统将探测的信号进行放大、滤波等处理，然后将这些信息转化成所需要的格式。 (2 分)

试卷代号:1107

座位号

--	--

国家开放大学2020年春季学期期末统一考试

传感器与测试技术 试题

2020 年 9 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. 直流电桥的优点是电源稳定性高,可用()测量,准确度高。
A. 扬声器
B. 交流仪表
C. 整流仪表
D. 直流仪表
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. 超声波的频率高,因而(),绕射现象小,方向性好,能够成为射线而定向传播。
A. 波长短
B. 波长长
C. 速度慢
D. 速度快
4. 利用()制成的光电器件有真空光电管、充气光电管和光电倍增管等。
A. 外光电效应
B. 压电效应
C. 声光效应
D. 波光效应
5. ()被广泛应用在各种检测仪表中,特别是需要辐射和穿透力强的情况,如金属探伤、测厚以及测量物体的密度等。
A. α 射线
B. γ 射线
C. X 射线
D. Y 射线
6. 能感受被测量并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置,称为()。
A. 电感量
B. 触发器
C. 电动机
D. 传感器

7. 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
8. 以下()是影响 CMOS 传感器性能的首要问题。
 - A. 暗电流
 - B. 噪声
 - C. 像素的饱和
 - D. 振动方向
9. 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
10. 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
11. 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转换成低输入阻抗
 - D. 增加测量误差
12. 以下()不属于虚拟仪器技术所具有的特点。
 - A. 集成性强
 - B. 扩展性强
 - C. 开发时间长
 - D. 开发时间短

得 分	评卷人

二、判断题(8 小题,每小题 2 分,共 16 分)

13. 结构简单、制造方便、测温范围宽、热惯性大是热电偶传感器的特点。()
14. 光电效应是指一束光线照射到物质上时,物质的电子吸收了光子的能量而发生了相应的电效应现象。()
15. 红外传感器是将红外辐射量的变化转换成非电量变化的器件。()
16. 电容式传感器是将电量的变化转换为电容电压的变化来实现对物理量的测量。()
17. 超声波是频率比声波频率高的机械波。()
18. 光电器件具有响应速度快,但可靠性较低的特点。()
19. 虚拟仪器技术的三大组成部分包括:灵活高效的软件、模块化 I/O 硬件和用于集成的软硬件平台。()
20. 智能传感器是传感器集成化与微处理机相结合的产物。()

得 分	评卷人

三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 什么是线性度?
22. 传感器按照被测物理量来划分,可以怎样分类?
23. 常见的智能传感器有哪些?
24. 磁电式传感器有何优点?

得 分	评卷人

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 电桥是传感器的常用转换电路,图 1 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 $U_x = 5V$ 。

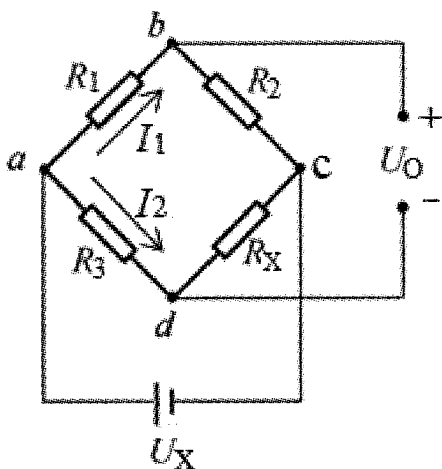


图 1 电桥测量电路

- (1) 当室温为 20°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)

26. 图 2 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)

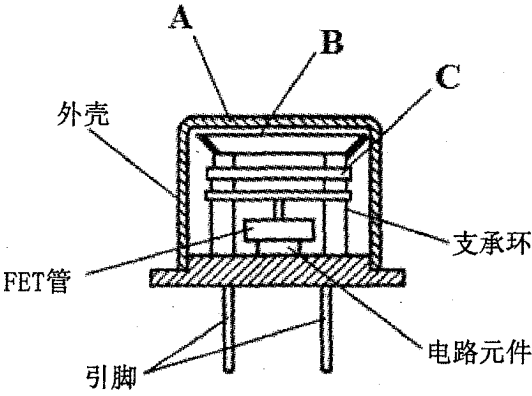


图 2 热释电红外传感器结构图

试卷代号:1107

国家开放大学2020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)

2020年9月

一、单项选择题(12小题,每小题3分,共36分)

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

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. 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。

22. 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。

23. 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。

24. 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。

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 电桥是传感器的常用转换电路,图 1 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 $U_x = 5\text{V}$ 。

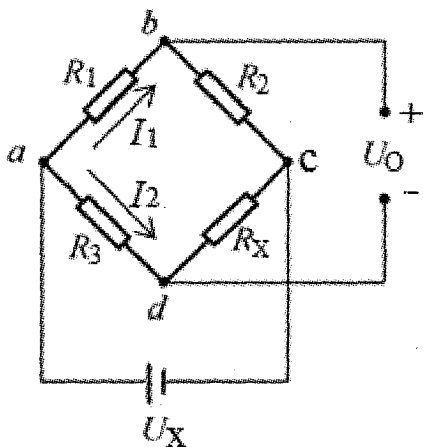


图 1 电桥测量电路

(1) 当室温为 20°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

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

26. 图 2 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)

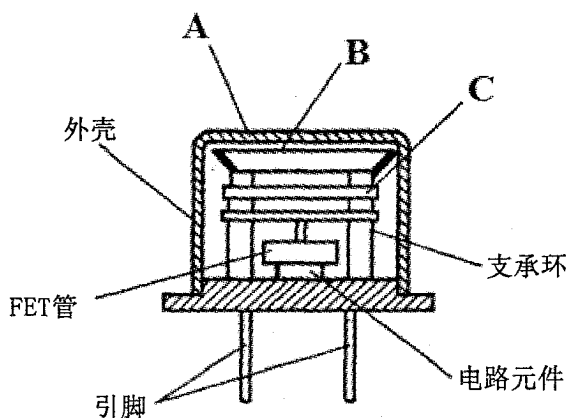


图 2 热释电红外传感器结构图

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)

试卷代号:1107

座位号

国家开放大学2020年秋季学期期末统一考试

传感器与测试技术 试题

2021年1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)

- 线性度、重复性、精度和灵敏度属于传感器的()性能指标。
A. 线圈 B. 电源
C. 动态 D. 静态
- 交流电桥按照接入阻抗的形式不同主要分为纯电阻交流电桥、()交流电桥和电感式交流电桥。
A. 静电式 B. 平衡式
C. 电压式 D. 电容式
- 电容式传感器是将被测量的变化转换成()变化的一种传感器。
A. 电容量 B. 霍尔系数
C. 介电常数 D. 电感量
- 电阻应变片的绝缘电阻是指已粘贴的应变片的()间的电阻值。
A. 基片与被测试件 B. 覆盖片与被测试件
C. 引线与被测试件 D. 覆盖片与基片
- 下列属于磁电式传感器非线性误差产生原因的是()。
A. 光源变化对传感器产生的影响
B. 传感器线圈电流产生的磁通对工作磁通产生影响
C. 传感器的补偿线圈产生的磁通对工作磁通产生影响
D. 温度变化对传感器产生的影响
- 以下不属于压电式传感器的特点的是()。
A. 灵敏度高 B. 结构简单
C. 灵敏度低 D. 体积小

7. 利用()可制成半导体光敏电阻。
A. 压电效应
B. 光电效应
C. 磁电效应
D. 滤波
8. 以下()是由一系列 MOS 光敏元和一系列移位寄存器并行构成的。
A. 线阵 CCD 图像传感器
B. 面阵 CCD 图像传感器
C. 有源 CMOS 图像传感器
D. 无源 CMOS 图像传感器
9. 在工业放射性同位素自动检测仪表中广泛采用的核辐射传感器为()。
A. 电感式传感器
B. 磁电式传感器
C. 电离室
D. 霍尔元件
10. 超声波是()的一种,即是机械振动在弹性介质中的一种传播过程。
A. 电磁波
B. 机械波
C. 表面波
D. 滤波
11. 适合于使用红外传感器进行测量的被测物理量是()。
A. 转速
B. 温度
C. 加速度
D. 流量
12. 以下()不属于虚拟仪器技术所具有的特点。
A. 开发时间短
B. 扩展性强
C. 开发时间长
D. 集成性强

得 分	评卷人

二、判断题(8 小题,每小题 2 分,共 16 分)

13. 动态特性就是输入量和输出量不随时间迅速变化时,输出量与输入量之间的关系。()
14. 利用热电偶测温时,热电势不仅与热端温度有关,而且也与冷端温度有关,因此,实际使用时必须进行冷端温度补偿。()
15. 按磁场方式分类,磁电感应式传感器可分为变磁通式和恒磁通式两大类。()

16. 辐射式传感器是指利用电磁波、机械波或物质的放射性构成的一类传感器。()
17. 热释电探测器多用在非接触、被动式检测应用中。()
18. 红外辐射按照温度不同,可以分为远红外区、中红外区和近红外区。()
19. 超声波在固体和液体中衰减较强,因此穿透能力强是超声波所具有的主要特点之一。()
20. 虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用。()

得 分	评卷人

三、简答题(4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

21. 什么是线性度?
22. 电容式传感器的优点是什么?
23. 智能传感器与传统传感器相比较,其主要优点是什么?
24. 典型的超声波传感器系统由什么组成?

得 分	评卷人

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 以下是红外传感器测试系统框图,给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(14 分)

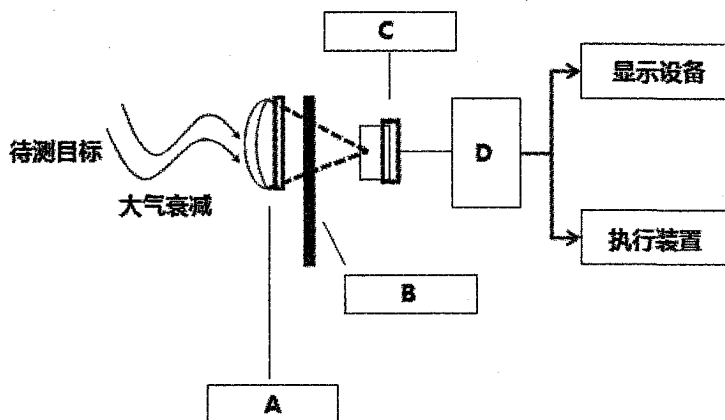


图 1 红外传感器测试系统

26. 以下是两种霍尔元件的驱动电路图,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。(14 分)

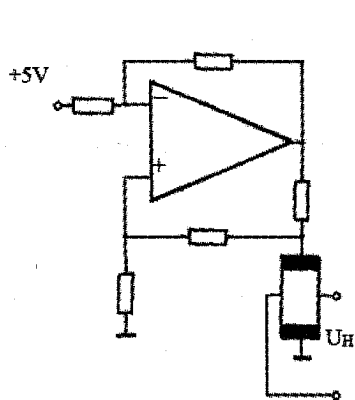


图 2

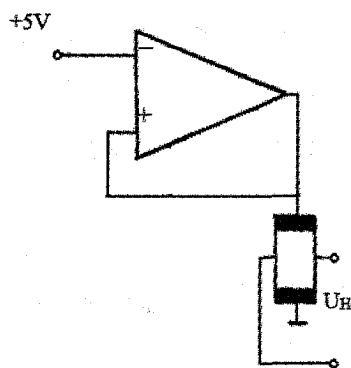


图 3

试卷代号:1107

国家开放大学2020年秋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)

2021年1月

一、单项选择题(12 小题,每小题 3 分,共 36 分)

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

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. 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。

22. 电容式传感器的优点是什么?

答:电容式传感器的优点:①温度稳定性好;②结构简单,适应性强;③动态响应好;④可以实现非接触测量,具有平均效应;⑤灵敏度、分辨力高。

23. 智能传感器与传统传感器相比较,其主要优点是什么?

答:与传统传感器相比,智能传感器具有以下三个优点:通过软件技术可实现高精度的信息采集,而且成本低;具有一定的编程自动化能力;功能多样化。

24. 典型的超声波传感器系统由什么组成?

答:典型的超声波传感器系统一般由发送传感器(或称波发送器)、接收传感器(或称波接收器)、控制部分与电源部分组成。

四、综合题(2 小题,每小题 14 分,共 28 分)

25. 以下是红外传感器测试系统框图,给出图中 A、B、C、D 四处的名称,并简要叙述其在红外传感器测试系统中的工作过程。(14 分)

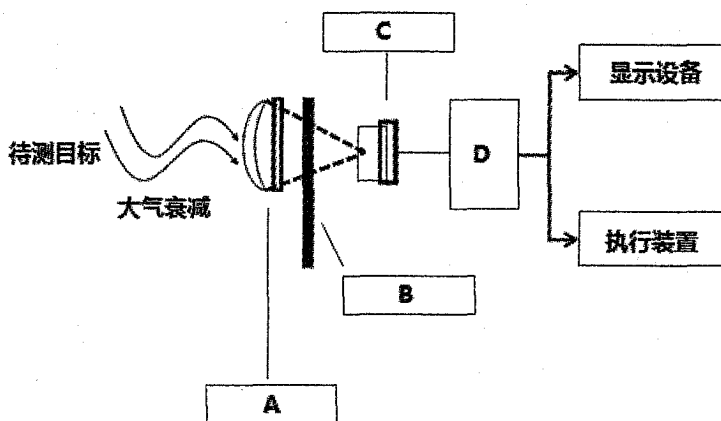


图 1 红外传感器测试系统

答:

A——光学接收器 (2 分)

光学接收器接受目标的部分红外辐射并传输给红外传感器。 (1 分)

B——辐射调制器 (2 分)

辐射调制器会将来自待测目标的辐射调制成交变的辐射光。 (2 分)

C——红外探测器 (2 分)

红外探测器是利用红外辐射与物质相互作用所呈现出来的物理效应探测红外辐射的探测器。 (1 分)

D——信号处理系统

(2分)

信号处理系统将探测的信号进行放大、滤波等处理,然后将这些信息转化成所需要的格式。

(2分)

26. 以下是两种霍尔元件的驱动电路图,请指出哪个是恒流源驱动电路? 哪个是恒压源驱动电路? 并简述这两种驱动电路的优缺点。

(14分)

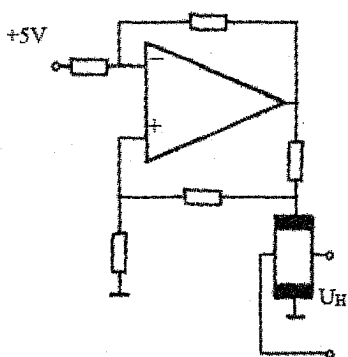


图 2

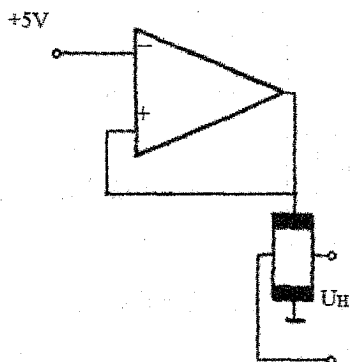


图 3

答:图 2 是恒流源驱动电路

(3分)

图 3 是恒压源驱动电路

(3分)

对霍尔元件可采用恒流驱动或恒压驱动,恒压驱动电路简单,但性能较差,随着磁感应强度增加,线性变坏,仅用于精度要求不太高的场合。

(4分)

恒流驱动线性度高,精度高,受温度影响小。两种驱动方式各有优缺点,应根据工作要求确定驱动方式。

(4分)