

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.  $\alpha$  射线

B.  $\gamma$  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。

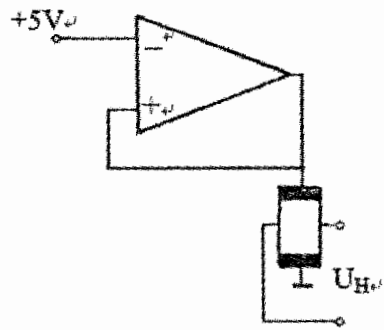


图 1

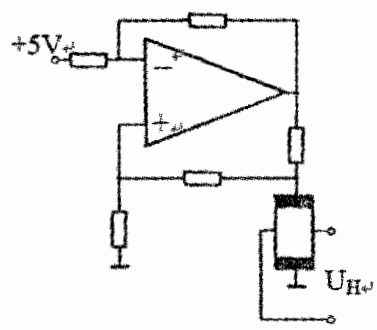


图 2

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。

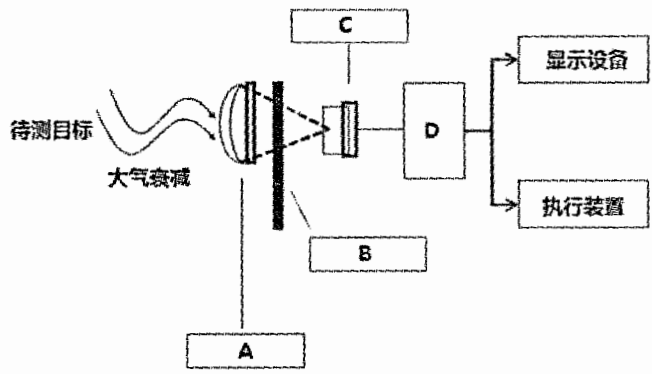


图 2 红外传感器测试系统

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  $\varphi_3$  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?

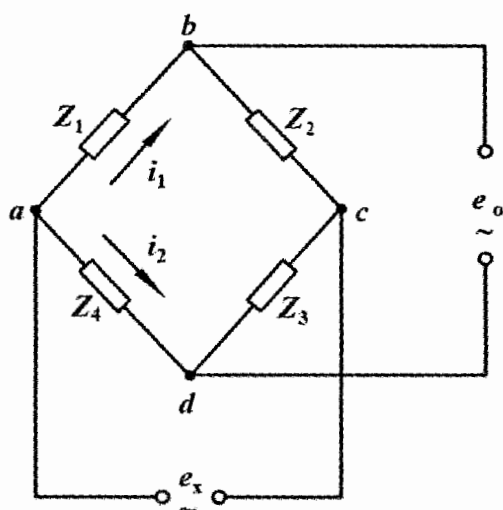


图 4 交流电桥电路

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。

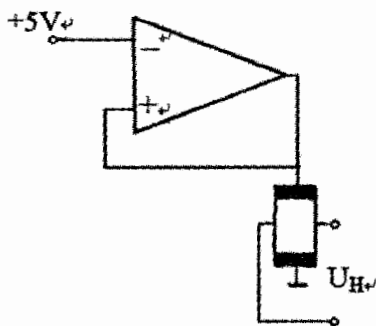


图 1

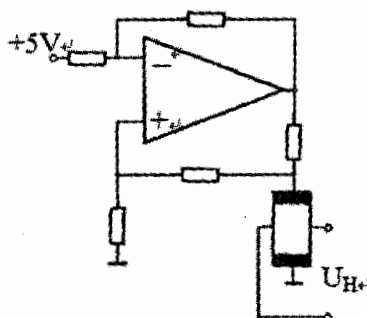


图 2

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。

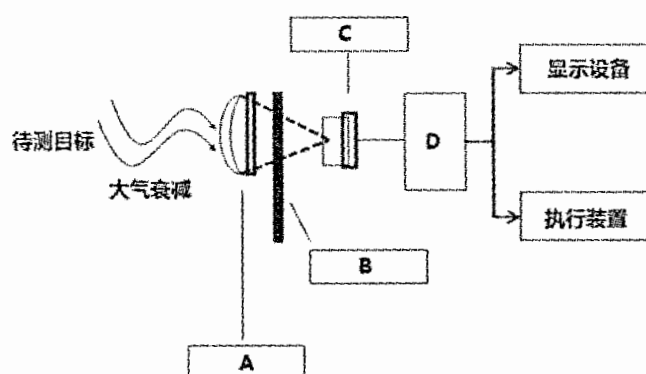


图 2 红外传感器测试系统

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  $\varphi_3$  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?

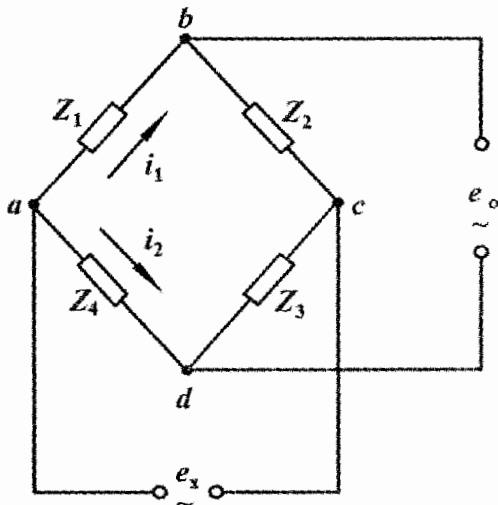


图 4 交流电桥电路

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  $2\Omega$ , 幅角  $\varphi_3$  为  $-10^\circ$ , 并根据  $\varphi_3 = -10^\circ < 0$  判断出  $Z_3$  具有电容特性。 (2 分)