

北京科技大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 865 试题名称: 自动检测技术 (共 3 页)

适用专业: 仪器仪表工程(专业学位)

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

1 基本计算题 (每小题 15 分, 共 105 分)

(1) 测量结果的处理

重复 5 次测量某电阻, 结果为 100.3, 98.5, 99.4, 101.0 和 100.7 欧姆。求平均值的标准差。

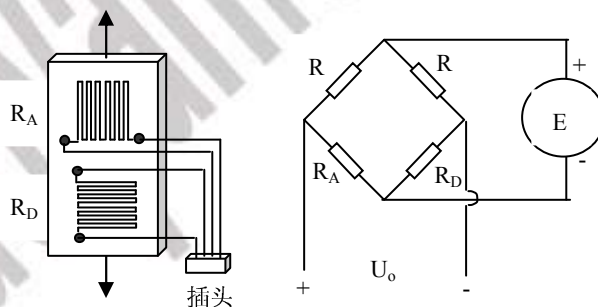
(2) 弹性体上粘贴的应变片及处理电路如图所示。

已知桥路电源 $E=10.0\text{V}$, $R=350\Omega$;

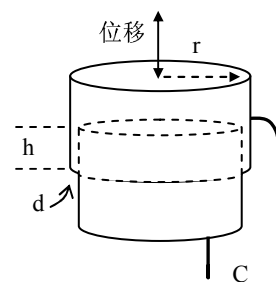
电阻应变系数 $k=\frac{\Delta R/R}{\varepsilon}=2.03$, 无应变时

$R_A=R_0=350\Omega$ 。若施加外力后应变

$\varepsilon=1.45\times 10^{-3}$, 求桥路输出电压 U_o 。



(3) 利用电容式传感器检测位移, 如图所示。电容由两个套在一起的金属桶构成, 半径 $r=25\text{mm}$, 外桶的内壁上涂有光滑塑料层, 涂层的介电常数 $\varepsilon=22\text{pF/m}$, 厚度 $d=1\text{mm}$, 并认为涂层填满了间隙。当外桶沿着内桶上下滑动时, 求电容 C 相对于位移 h 的灵敏度(单位: pF/m)。



(4) 从地球上观测太阳的热辐射。测得最强辐射的波长为 $0.5\mu\text{m}$, 试估算太阳温度。已知:

普朗克辐射定律 $E_{b\lambda} = C_1 \lambda^{-5} / [\exp(C_2 / \lambda T) - 1] / \pi$, $C_1=3.74\times 10^{-16}\text{Wm}^2$, $C_2=1.44\times 10^{-2}\text{mK}$

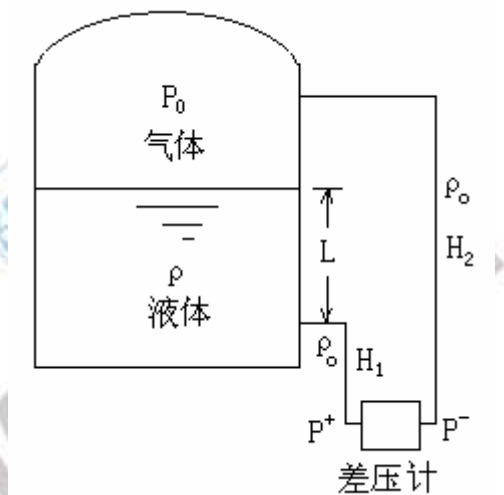
维恩位移定律 $\lambda_m T=2898\mu\text{m}\cdot\text{K}$

四次方定律 $E_b = \sigma T^4$, $\sigma=5.6705\times 10^{-8}\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-2}$

(5) 铂铑 10/铂热电偶的参考端温度为 20°C ，从电位差计读出的回路电势为 $3410\mu\text{V}$ ，试问测量端温度是多少（精度保留到 0.1°C ）？已知分度表数据 $E(20,0)=113\mu\text{V}$ ， $E(400,0)=3259\mu\text{V}$ ， $E(410,0)=3355\mu\text{V}$ ， $E(420,0)=3451\mu\text{V}$ ， $E(430,0)=3548\mu\text{V}$ 。

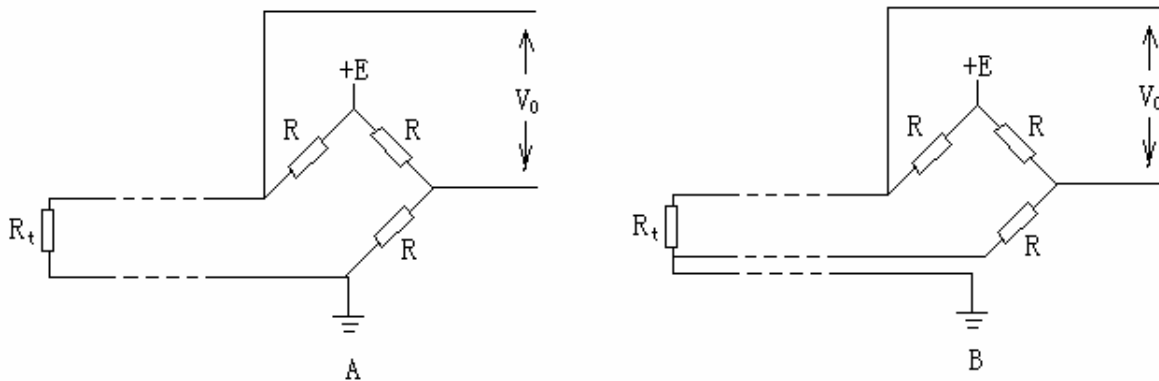
(6) 利用孔板和差压计测流量。当流量达到最大值 $80\text{m}^3/\text{h}$ 时，差压取得最大值 100KPa 。若现在压差为 50KPa ，表明现在的流量是多少？

(7) 液位计算。利用差压计测量密闭容器内的液位，见图。推导差压与液位之间的关系，并指出在差压计上应该采用正迁移还是负？迁移量是多少？



2 基本分析题（15 分）

下列热电阻的 A、B 两种调理电路中，哪个抗干扰的性能会更好些？为什么？



3 设计题（每小题 5 分，共 30 分）

为了使电池板高效接收太阳能，设计了太阳位置跟踪系统，如图所示。光学镜头垂直安装在太阳能电池板上，镜头的焦平面处装有两块硅光电池。硅光电池接受到的光强度正比于入射光斑的面积，而光电流正比于光强度。可逆电机按驱动电流的极性而正/反转，带动太阳能电池板顺/逆时针转动。

试回答下列问题：

(1) 上硅光电池的电流 I_1 、下硅光电池的电流 I_2 与光强度是何种关系？为什么？

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>

- (2) 太阳位置右移时，上、下两块硅光电池的光斑面积、光强度、电流如何变化？
- (3) 继而，最左侧放大器的输出如何变化？为什么？
- (4) 电机应该带动电池板如何转动？(逆时针、顺时针?)
- (5) 该系统是闭环还是开环系统？
- (6) 画出跟踪过程的动作框图。

