

东南大学考试卷 (A 卷)

课程名称 自动检测技术 考试学期 16-17-2 得分
适用专业 自动化 考试形式 闭卷 考试时间长度 120 分钟
(开卷、半开卷请在此写明考试可带哪些资料)

一、填空题(共 24 分, 每题 2 分)

- 1、有一温度计, 量程范围为 $0\sim 200^{\circ}\text{C}$, 精度等级为 0.5 级。该表可能出现的最大绝对误差为_____, 当测量 100°C 时的示值相对误差为_____
- 2、在测量微小压力时, 选用压力传感器应首先考虑_____
A. 精度 B. 稳定性 C. 灵敏度 D. 线性度
- 3、电涡流式位移传感器的变换原理是基于金属导体在交流磁场中的_____效应
- 5、某无零位误差的拉力传感器, 量程范围 $0\sim 100\text{kN}$, 满量程输出电压为 20V , 非线性误差为 0.1% , 则当被测拉力为 10kN 时, 测得电压应为_____
A. $10\pm 0.1\text{V}$ B. $2\pm 0.1\text{V}$ C. $2\pm 0.02\text{V}$ D. $2\pm 0.001\text{V}$
- 6、光电式绝对角编码器一般采用_____编码方式
- 7、ITS-90 中将整个温标分为_____个温区
- 8、下列不属于非接触温度传感器的是_____
A. 热电偶式 B. 全辐射式 C. 亮度式 D. 比色式
- 9、下列方式中, _____超声波液位测量的灵敏度最高
A. 气介式、B. 液介式、C. 固介式
- 10、管流中, 流速呈抛物线分布的流体流动状态是_____
A. 层流、稳定流 B. 紊流、稳定流 C. 紊流、不稳定流 D. 层流、不稳定流
- 11、流量计的流量校准一般有_____和_____
- 12、下列流量计中, 可用于两相流测量的是_____
A. 节流式流量计 B. 椭圆齿轮流量计 C. 电磁流量计 D. 多普勒超声波流量计

二、计算与问答题(共 56 分)

1. 有一测力传感器，其量程为 100 公斤,在相同受力情况下，进行多次测量，记录如下：(单位：公斤)。

测量次序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 (公斤)	50.4	49.6	48.9	51.6	49.5	51.2	52.5	48.4	49.3	50.9

(1) 求 10 次测量的算术平均值、标准差、算术平均值的标准差

(2) 若置信概率取 95%，写出被测压力的结果 (10 分) (置信因子 k : 2)

解：

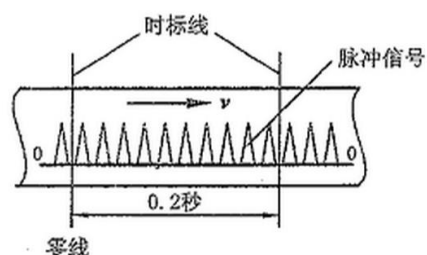
2、一台精度 0.5 级，量程范围 600~1200℃的温度传感器，它最大允许误差是多少？检验时某点最大绝对误差是 3.5℃，问此表是否合格
(本题 8 分)

解：

3、由磁电势转速传感器进行发动机转速测量，若测量齿盘的齿数 $Z=10$ ，其输

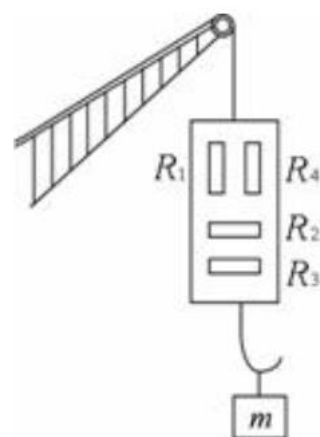
出经放大器和记录仪，得到如下波形，求被测轴的转速是每分钟多少转？（本题 10 分）

解：

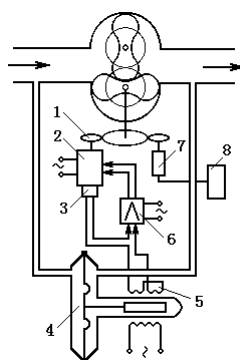


4. 用于吊车起吊重物测量的拉力传感器如图所示， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 贴在等截面轴上，设应变片上感受的应变相等，要使输出电压最大，应如何设计测量电路，在电路图中标出对应的应变片，并进行说明（本题 8 分）

解：



5、在低粘度、微流量的流量测量时，腰轮流量计因存在流体泄漏通常难以准确测量，而基于反馈的伺服式腰轮流量计可很好的解决该难题，请根据如下伺服式腰轮流量计原理图说明理由和工作原理（本题 10 分）？



1—传动齿轮；2—伺服电机；3—反馈测速发电机；4—微差压变送器；
5—差动变压器；6—伺服放大器；7—直流测速发电机；8—显示记录器

解：

6. 使用镍铬-镍硅热电偶，其冷端接点为 20°C ，测温接点为 400°C 时的温差电动势为多少？若仍使用该热电偶，测得某接点的温差电动势为 12.320mV ，则被测接点的温度为多少？（本题 10 分）

镍铬-镍硅热电偶分度表 (参考端温度为 0℃)										
工作 端温 度/℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
热电动势/mV										
0	0.000	0.397	0.798	1.203	1.611	2.022	2.436	2.850	3.266	3.681
100	4.095	4.508	4.919	5.327	5.733	6.137	6.539	6.939	7.338	7.737
200	8.137	8.537	8.938	9.341	9.745	10.151	10.560	10.969	11.381	11.793
300	12.207	12.623	13.039	13.456	13.874	14.292	14.712	15.132	15.552	15.974
400	16.395	16.818	17.241	17.664	18.088	18.513	18.938	19.363	19.788	20.214
500	20.640	21.066	21.493	21.919	22.346	22.772	23.198	23.624	24.050	24.476

解：

三、综合设计题(共 20 分)

常规电容式料位计，常因仓内物料温度、湿度、运动速度的变化以及物料粘挂仓壁和电极等因素的影响，引起电容介电常数的变化。因此，若用作连续料位检测，其测量精度不高。

- (1) 给出提高连续料位检测准确度的解决方案，说明工作原理（10 分）
- (2) 画出该电容式料位计系统架构框图，根据信号传递顺序，对各模块进行说明。（10 分）

解：