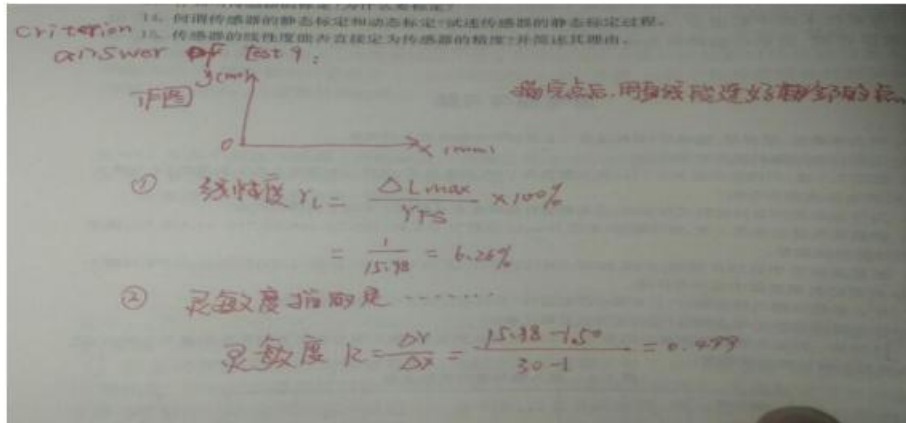


第一章 都是老师上课给的 应该全都有了。

1. 传感器是一种以一定精确度把被测量（主要是非电量）转换为与之有确定关系、便与应用的某种物理量（主要是电量）的测量装置。
2. 传感器的组成：信号从敏感元件到转换元件转换电路。
3. 敏感元件：它是直接感受被测量，并输出与被测量成确定关系的某一物理量的元件。
4. 转换元件：敏感元件的输出就是它的输入，它把输入转换成为电路参数。
5. 转换电路：将电路参数接入转换电路，便可转换为电量输出。
6. 误差的分类：系统误差（测量设备的缺陷），随机误差（满足正态分布），粗大误差。
7. 系统误差：在同一条件下，多次测量同一量值时绝对值和符号保持不变，按一定规律变化的误差称为系统误差。材料、零部件及工艺的缺陷，标准测量值，仪器刻度的标准，温度，压力会引起系统误差。
8. 随机误差：绝对值和符号以不可预定的变化方式的误差。仪表中的转动部件的间隙和摩擦，连接件的弹性形变可引起随机误差，随机误差具有随机变量的一切特点。
9. 粗大误差：超出规定条件下的预期的误差。粗大误差明显歪曲测量结果，应该舍去不用。
10. 精度：反映测量结果与真值接近度的值。
11. 精度可分为准确度、精密度、精确度。
12. 准确度：反映测量结果中系统误差的影响程度。
13. 精密度：反映测量结果中随机误差的影响程度。
14. 精确度：反映测量结果中系统误差和随机误差综合的影响程度，其定量特征可以用测量的不确定度（或极限误差）表示。
15. 精密度高的准确度不一定高，准确度高的精密度不一定高，但精确度高，则精密度和准确度都高。
16. 传感器的静态特性是指输入被测量不随时间变化，或随时间变化很缓慢时，传感器的输出与输入的关系。
17. 衡量传感器静态特性的重要指标是线性度、灵敏度、迟滞、重复性、精度等。
18. 线性度的计算例题：

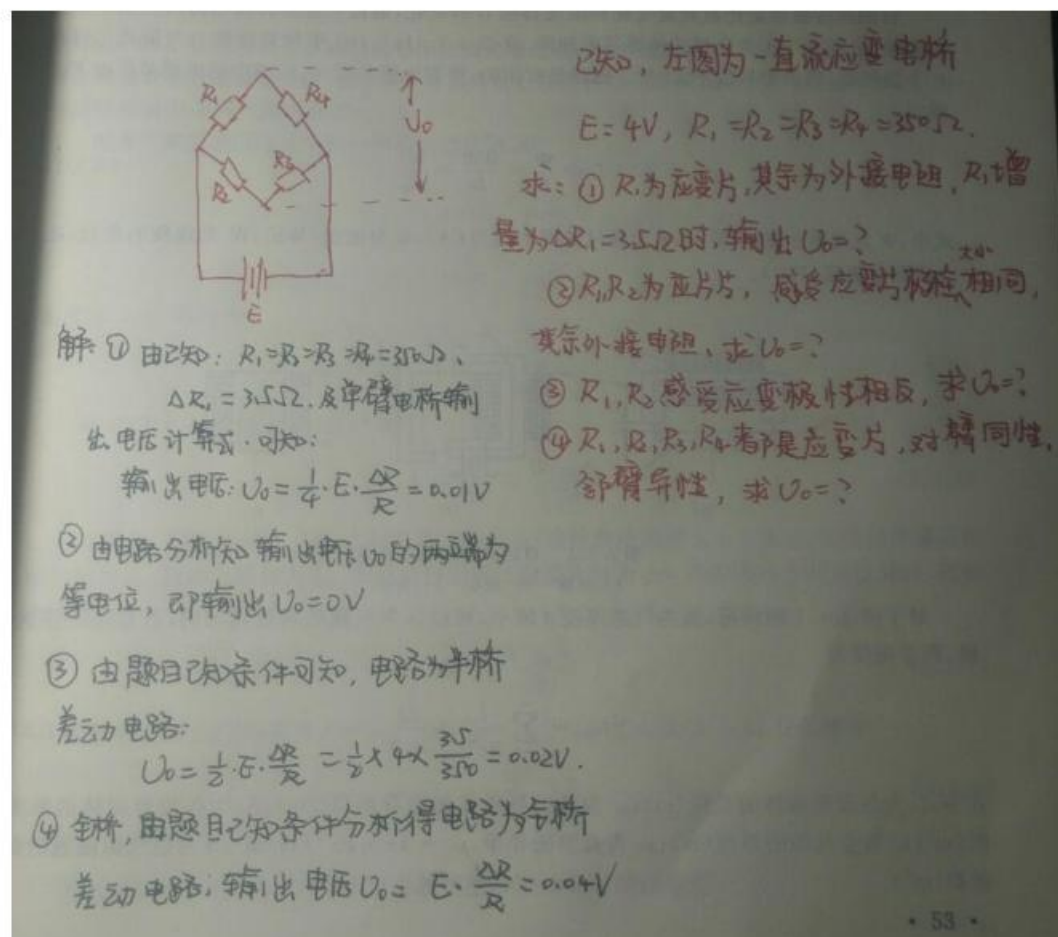


- 19.
20. ΔL_{\max} 为最大非线性绝对误差, Y_{FS} 为满量程输出。
21. 传感器的线性度是指传感器的输出与输入之间的线性程度。
22. 灵敏度是指传感器在稳态下的输出变化量 ΔY 与引起次变化的输入变化量 Δx 之比, 它表征传感器对输入量变化的反映能力。
23. 静态特性: 要线性度大, 灵敏度好, 迟滞性小, 分辨率强, 稳定性好, 重复性好, 抗干扰能力强。
24. 动态特性: 很短的暂态响应时间。是指传感器的输出对随时间变化的输入量的响应特性, 反映输出值真实再现变化着的输入量的能力。
25. 传感器的动态标定: 主要是研究传感器的动态响应, 与之相关的参数有一阶传感器的时间常数 t 二阶传感器则有固有频率 ω_n 和阻尼比。

第二章

1. 电阻应变片的工作原理是基于金属的应变效应。金属丝的电阻随着它所受的机械形变（拉伸或压缩）的大小而发生相应变化的现象称为金属的电阻应变效应。
2. 应变片的种类有金属电阻应变片, 箔式电阻应变片, 薄膜应变片。
3. 金属电阻丝应变片的基本结构: 基片, 电阻丝, 覆盖层, 引出线。
4. 薄膜应变片: 是采用真空蒸镀、沉积或溅射的方法。它的优点是灵敏系数高, 允许电流密度大, 工作范围广, 以实现工业化生产。
5. 应变片可以将应变转换为电阻的变化, 为了显示与记录应变的大小, 还要把电阻的变化再转换为电压或电流的变化, 需要有专用的测量电路, 通常采用直流电桥和交流电桥。
6. 半桥差动电路不仅能消除非线性误差, 而且还使电桥的输出灵敏度比单臂工作时提高了一倍, 同时还能起温度补偿作用。

7. 等臂电桥：半桥差动电路：全桥差动电路=1:2:4
8. 全桥的电压灵敏度比单臂工作时的灵敏度提高了 4 倍。非线性误差也可以消除。
9. 例题



已知，左图为一直流应变电桥

$E = 4V, R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 350\Omega$

求：① R_1 为应变片，其余为外接电阻， R_1 增量为 $\Delta R_1 = 3.5\Omega$ 时，输出 $U_0 = ?$

② R_1, R_2 为应变片，感受应变极性相同，其余外接电阻，求 $U_0 = ?$

③ R_1, R_2 感受应变极性相反，求 $U_0 = ?$

④ R_1, R_2, R_3, R_4 都是应变片，对臂同性，邻臂异性，求 $U_0 = ?$

解 ① 由已知： $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 350\Omega$ ，
 $\Delta R_1 = 3.5\Omega$ ，及单臂电桥输出
 电压计算式，可知：
 输出电压： $U_0 = \frac{1}{4} \cdot E \cdot \frac{\Delta R}{R} = 0.01V$

② 由电路分析知输出电压 U_0 的两端为
 等电位，即输出 $U_0 = 0V$

③ 由题目已知条件可知，电路为半桥
 差动电路：
 $U_0 = \frac{1}{2} E \cdot \frac{\Delta R}{R} = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{3.5}{350} = 0.02V$

④ 全桥，由题目已知条件分析得电路为全桥
 差动电路，输出电压 $U_0 = E \cdot \frac{\Delta R}{R} = 0.04V$

第三章

1. 变电抗式传感器包括自感式传感器、差动变压器、电容传感器、和电涡流传感器。
2. 自感式传感器包括变气隙式自感传感器和变面积式自感传感器和螺线管式自感传感器。
3. 使用相敏整流电路，输出电压 U_0 不仅能反映衔铁位移 x 的大小和方向，而且海喜气出了零点残余电压的影响。
4. 差动变压器是把被测的非电量变化转换成线圈互感量的变化。
5. 差动变压器结构形式较多，有变隙式、变面积式和螺线管式等。在非电量测试中，应用最多的是螺线管式其次是变隙式。
6. 在变隙式差动变压器中两个初级绕组的同名端顺向串联，而两个次级绕组的同名端反向

串联。

7. 零点残余电压：使传感器输出特性在零点附近不灵敏，限制着分辨率的提高。其是评定传感器性能的主要指标之一，必须设法减少和消除。
8. 消除方法：利用对称性，相敏整流器和补偿。P₇₀
9. 涡流穿透深度 h 与激励电流频率有关，所以电涡流式传感器可分为高频反射式和低频透射式两大类。
10. 涡流探伤：在探伤时，重要的是缺陷信号和干扰信号比。导体与线圈之间是有相对运动速度的，缺陷，裂缝会产生较高的频率调幅波。
11. 电容式传感器：温度稳定性好，结构简单，能承受很大的温度变化，动态响应好，可减小由于传感器极板加工过程中局部误差较大而对整体测量精度的影响。

第四章

12. 光电器件或光电元件是一种能够将光量转化为电量的器件。
13. 在光线作用下使物体的电子逸出表面的现象称为外光电效应。（光敏电阻）
14. 在光线的作用下能使物体电阻率改变的现象称为内光电效应。（电池，光敏晶体管）
15. 光敏电阻的主要参数（考）
16. 暗电阻和暗电流：光敏电阻在室温时，在全暗后经过一定的时间测量的电阻值称为暗电阻，此时经过的电流为暗电流。
17. 亮电阻和亮电流：光敏电阻在某一光照下的阻值，称改光照下的亮电阻，电流为亮电流。
18. 光电流：亮电流与暗电流的差值。
19. 光敏电阻的暗电阻越大，亮电阻越小，则性能越好。
20. 光电码盘式传感器是用光电方法把被测角位移转换成数字代码形式表示的电信号的转换部件。
21. 码盘和码制：测量时，只要根据码盘的起始和终止位置即可确定转角，与转动的中间过程无关。
22. 莫尔条纹技术的特点：把一个微小移动量的测量转换成一个较大移动量的测量，既方便又提高了测量精度。

23. 光栅的电路分为透射式光路和反射式光路。

24. 直接细分又称位置细分。直接细分常用的细分数为 4。

第 5 章

25. 电动势式传感器分为磁电势式传感器、霍尔传感器和压电式传感器。

26. 霍尔传感器是利用霍尔效应原理将被测物理量转换为电动势的传感器。

第 6 章

27. 温度测量方法有接触式测温和非接触式测温两大类。

28. 铂丝的电阻值与温度之间的关系要了解 (P_{159})

29. 热电效应：当不同材料组成的导体组成闭合回路，在结点处的温度不同，温差越大，产生的电动势越大。引入适当的测量电路测量电动势的大小可以得到温度值。

30. 热电偶测温原理：有两种不同的金属 A 和 B 构成一个闭合回路，当 $T > T_0$ 时，回路中会产生热电动势 E_{AB} ，T 为热端， T_0 为冷端。

31. 热电偶的基本定律。

32. 匀质导体定律：热电偶必须采用两种不同的材料的导体组成，且热电偶的热电势仅与两接点的温度有关，热电极材料的均匀性是衡量指标之一。

33. 中间导体定律：在热电偶回路中，冷端断开接入与 A,B 电极不同的另一种导体。只要中间导体的两端温度相同，热电偶回路总电势不受中间导体接入的影响。

34. 连接导体定律：回路的总电势等于热电偶的热电势与连接导体热电势的代数和。

热电偶冷端不等于 0°C 时，也可以使用分度表。

例 6.3.1 用 (S 型) 热电偶测量某一温度，若参比端温度 $T_0 = 30^\circ\text{C}$ ，测得的热电势 $E(T, T_0) = 7.5\text{mV}$ ，求测量端的实际温度 T 。

解 $E(T, T_0) = E(T, T_n) + E(T_n, T_0)$

在 $E(T_n, T_0)$ 中， $T_n = 30^\circ\text{C}$ ， $T_0 = 0^\circ\text{C}$ ，查分度表有 $E(30, 0) = 0.173\text{mV}$ ，又已知 $E(T, T_0) = 7.5\text{mV}$ ，因此

$$E(T, 0) = E(T, 30) + E(30, 0) = 7.5 + 0.173 = 7.673\text{mV}$$

反查分度表有 $T = 830^\circ\text{C}$ ，所以测量端的实际温度为 830°C 。

要会做
自身能产电动势

35.

36. 补偿导线法有与热电偶相同的热点特性，用它连接热电偶可起到延长热电偶冷端的作用。

第 7 章

37. 流量测量可分为体积流量和质量流量。

38. 体积流量法包括容积法，速度法。质量流量法包括直接法和间接法。

第九章

39. 自动检测包括误差修正技术，MEMS 技术及其微型传感器、虚拟仪器、无线传感器网络、多传感器数据融合级软测量技术。

老师画的就这么多了。慢慢看吧~