**测量元件试题**

**(1) 测量元件通常由 敏感元件 ， 转换元件 和 转换电路 三部分组成。**

注：被测量->敏感元件->另一种物理量->转换元件->电路参量->转换电路->电量

**(2) 感应同步器采用鉴相编码处理时，设激磁电压为，如果节距L=2mm，脉冲源频率为200MHz，则分辨力为 1um .**

解：鉴相编码时分辨力，单位为长度，其中是激磁电压频率（Hz），是脉冲源频率（Hz），是节距（长度）

因此：

**(3) 有一直线光栅，每毫米刻线数目为100，主光栅和指示光栅的的夹角为0.7度，莫尔条纹能够将栅距放大 82 倍，放大后的栅距为 0.82 毫米。**

解：已知光栅常数，则莫尔条纹间距

注：夹角不会影响光栅的分辨力，只会影响光栅的灵敏度

**(4) 热电偶的输出电势由 接触电势 和 温差电势 两个分量组成，适合测量高温；**

**(5) 4096线的增量码盘，有A、B两组输出脉冲，四倍频下角位置测量的分辨力**

**为 0.022° ；而16位的绝对式码盘，其测角的分辨力为 0.0055° 。**

解：分辨力是表示传感器能检测被测量最小值的性能指标，是一个有量纲的数

码盘分辨力单位为度，4096线四倍频：，16位：

**(6) 以下 ABCE 常用于描述测量元件的静特性：**

**A 灵敏度 B精度 C重复性 D带宽 E非线性度 F响应时间**

**(7) 以下说法中正确的是 ABDEG**

**A 定时测角法测量高速时相对误差小；**

**B 对于定角测时法，转速越高，分辨率越低；**

**C通过电子细分电路可以提高绝对式码盘的分辨率；**

**D通过增加刻线密度可以提高增量式码盘的分辨率；**

**E进行电子细分提高码盘的分辨率后，有可能降低码盘所能测量的最高速度；**

**F自感式和互感式电感传感器的区别在于自感式传感器具有单独的磁场感应线圈；**

**G利用热电偶的工作原理可以鉴别两种材料是否相同**

**H循环编码可以避免绝对式码盘使用中的非单值性误差，起到提高分辨率的作用。**

**(8) 简述旋转变压器带载后输出特性畸变的原因和补偿方法。（3分）**

**（PPT中有答案）**

**(9) 旋转变压器的补偿方式包括 原边补偿 和 副边补偿 。**

**(10) 对于阻容感这类传感器，通常会采用 差动 技术来提高传感器的灵敏度和线性度。**

**(11) 在进行测速时，传感器每转产生脉冲1000个，在检测时间段1ms中测得脉冲数为400，则利用M法测速所得转速为 24000 r/min。**

解：转速测量公式（也就是M法的计算方式）：，其中传感器每转产生脉冲数P，在时间Ts内测得脉冲数为m个。

****

**(12) 热电偶常用的自由端（冷端）温度处理和补偿方法包括： 自由端温度计法 、 补偿导线法 、 冰点补偿法 、和 补偿电桥法 。**

**(13) p对极的多级旋转变压器180°电角度所对应的机械角度为 180°/p**

解：电角的定义：直线式，旋转式，其中为极对数

**(14) 设某直线式感应同步器绕组的节距为L，则正弦和余弦绕组的中心线间距可以是 CD ：A (1/4)L B (1/2)L C (3/4)L D (5/4)L**

解：中心线距为：，K为正整数

类似地，光电码盘两相窄缝位置间隔，从而两个输出信号相位上相差90°

**(15) 根据电容传感器的原理，以下 BDE 可以实现测量：**

**A变极板厚度 B变介电常数 C变极板材料 D变极板相对面积 E变极板间距离**

**(16) 以下测量元件， CEF 没有用到电磁感应原理。**

**A.多极旋转变压器 B.直线式感应同步器**

**C.透射式光栅 D.螺管型差动变压器**

**E.热电阻 F.热敏电阻**

**(17) 感应同步器的信号处理方式有哪几种，并选择其中一种具体描述。**

1、鉴相型处理方式：两相激磁方式

将被测信号与基准信号

的相位进行对比，以脉冲计数的方式求出相位差

2、鉴幅型处理方式：单相激磁方式

被测信号****

通过指令调节指定的****，使得输出电势为零，从而得到

**(18) 热电偶在使用时为什么要进行参考端补偿，列举3种补偿方法。**

**热电偶回路中的热电势与两端温度差有关。如果要反映被测温度，必须保持自由端温度不变，同时由于自由端温度不是0℃，所以对自由端要采取必要的补偿措施。**

**自由端温度计算法、补偿导线法、冰点补偿法、补偿电桥法**

**(19) 机床加工中，采用直流伺服电机经1:10的减速器驱动被加工工件，为了实现工件驱动达到定位精度0.1o的要求，可以在电机侧安装光电码盘进行转角负反馈控制，减速器环节会产生0.04o以内的驱动传输误差，如果有256线、512线、1024线的增量式光电编码器可作为电机侧位置检测传感器，测角时采用4倍频的方式，合理的选择应是哪一种？如果有8位、11位、13位的绝对式光电编码器可作为电机侧位置检测传感器，合理的选择应是哪一种？**

答：要求工件定位精度0.1o，因为减速器会产生0.04°的误差，因此需要理想减速器输出的精度优于0.06°，由于减速比为10，因此需求电机侧定位精度优于0.6°。

采用4倍频时，256线的分辨力为：360°/256/4=0.35°

512线的分辨力为：360°/512/4=0.18°

1024线的分辨力为：360°/1024/4=0.088°

如果采用增量式编码器，选择256线即可

考虑绝对式编码器：8位分辨力为：360/28=1.4°

11位分辨力为：360/211=0.18°

13位分辨力为：360/213=0.044°

如果采用增量式编码器，选择11位即可

**(20) 一个512线的增量式光电编码器，采用4细分的倍频方式，测量分辨力为 0.18度。一个12位的绝对式光电编码器，测量分辨力为 0.088 度。**

**解： **

**(21) 若设计电路实现增量式光栅数据的计数，你认为采用以下哪种计数方式有可能避免较大误差？ D 。**

**A. 二进制计数器 B. 十进制计数器**

**C. 八进制计数器 D. 格雷码计数器**

**(22) 下列传感器有可能用于测量线位移的是 ABC 。**

**A. 电阻式传感器 B. 电感式传感器**

**C. 电容式传感器 D. 热电式传感器**

**(23) 用感应同步器作为一旋转轴系转角测量元件，信号处理电路采用鉴相式方法，在轴系旋转过程中，分析能否实时得到准确的位置信息？**

答：不能在轴系旋转时得到准确的位置信息，因为在转动过程中，转子输出的信号频率随转速变化，与定子激磁频率不同，因此不能准确测量相位，进而无法得到准确的位置信息。

**(24) 简述M法测速的原理和适用场合。**

答：在规定的检测时间内，检测传感器输出的脉冲数并计算速度，称为M法测速。设传感器每转产生的脉冲数为P，在检测时间段Tg(s)内测得的脉冲数为m1，则转速n为

M法测速，适用于高速场合。

注：其它知识点

增量式码盘、光栅有累计误差，绝对码盘无累计误差

旋转变压器有绝对位置信号输出；感应同步器输出为增量形式，必须寻零