

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620028812.8

G01D 5/26 (2006.01)

G01D 5/12 (2006.01)

F21S 4/00 (2006.01)

G05D 23/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 200958946Y

[22] 申请日 2006.5.25

[21] 申请号 200620028812.8

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 龙科慧 余容红

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 赵炳仁

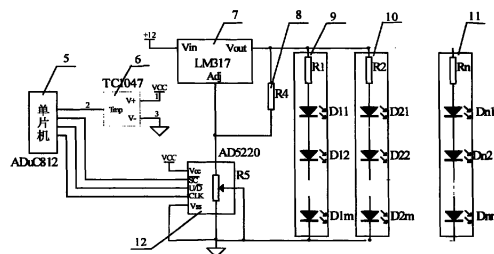
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种光电轴角编码器光源温度补偿电路

[57] 摘要

一种光电轴角编码器光源温度补偿电路，属于光电检测技术领域涉及的一种光源温度补偿电路，要解决的技术问题，提供一种光电轴角编码器光源温度补偿电路，技术方案包括：单片机、温度传感器、电压调整器、调整电阻、第一路串联灯排、第二路串联灯排、第 n 路串联灯排、数字电位器。温度传感器的输出与单片机的 AD 转换输入相联，数字电位器的三个输入控制端与单片机相联，数字电位器输出与调整电阻的一端及电压调整器的调整端相联，电压调整器的输出端与调整电阻的另一端及第一路串联灯排、第二路串联灯排、第 n 路串联灯排相联。采用本电路可将莫尔条纹信号幅值变化量控制在 4% 以内，从而保证了编码器的测角精度。



1、一种光电轴角编码器光源温度补偿电路，包括第一路串联灯排、第二路串联灯排、第n路串联灯排，其特征在于还包括单片机(5)、温度传感器(6)、电压调整器(7)、调整电阻(8)、数字电位器(12)；温度传感器(6)的输出与单片机(5)的AD转换输入相联，数字电位器(12)的三个输入控制端与单片机(5)相联，数字电位器(12)输出与调整电阻(8)的一端及电压调整器(7)的调整端相联，电压调整器(7)的输出端与调整电阻(8)的另一端及第一路串联灯排(9)、第二路串联灯排(10)、第n路串联灯排(11)相联，m和n的取值与编码器的位数有关，m表示每一路并联灯排上所串联的发光二极管的个数，n表示并联的灯排的路数。

一种光电轴角编码器光源温度补偿电路

一、技术领域

本实用新型属于光电检测技术领域所涉及的一种光电轴角编码器光源温度补偿电路。

二、技术背景

光电轴角编码器是目前应用较为广泛的具有代表性的角位移传感器，它的读数系统输出的信号受环境温度的影响较大，也就是信号的幅值随环境温度发生变化。实验证明：当温度在 $+60^{\circ}\text{C}$ 时输出信号的幅值为常温（ 20°C ）时的1.1倍， -45°C 时输出信号的幅值为常温时的0.7倍，幅值相对变化达40%左右。而莫尔条纹信号的幅值波动是影响光电轴角编码器精度的重要因素之一。因此，确保稳定或减小莫尔条纹信号变化，是业内人士十分关心的问题。

与本实用新型最为接近的已有技术，是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所研制开发的光电轴角编码器的电子学系统，该电子学系统主要由数据采集（模拟）与数据处理电路两部分组成。其中，光源电路则是编码器数据采集（模拟）部分的主要组成之一。

光源电路通常采用串并混合连接方式，电路的照明元件常使用的是红外发光二极管，一般以直流电压形式供电，如图1所示。包括稳压器1、第一路串联灯排2、第二路串联灯排3、第n路串联灯排4；稳压器1与第一路串联灯排2、第二路串联灯排3、第n路串联灯排4并行联接，其中，电阻R1为发光二极管D11—D1m路偏置限流电阻，与发光二极管D11—D1m串行联接，以此类推，电阻Rn为发光二极管Dn1—Dnm路偏置限流电阻，与发光二极管Dn1—Dnm串行联接。稳压器1输出的直流电压，通过并行联接的偏置限流电阻R1、R2……Rn，分别为发光二极管D11、D12……Dnm供电，点亮发光管D11、D12……Dnm。发光二极管D11、D12……

D_{nm} 发出的光通过编码器的码盘、狭缝照射在光电接收管上并转换为莫尔条纹电信号。 m 和 n 的取值与编码器的位数。如21位编码器，通常 $m=4$ ， $n=4-6$ 。

在实际使用中，当环境温度变化时，发光二极管结压降发生变化，如果一个发光管结压降变化 ΔU ，则在每一串联发光电路中的电压变化量为 $m \Delta U$ ，引起该路光电流变化，从而使得编码器莫尔条纹电信号幅值随之发生变化，因而难以保证光电轴角编码器在低温和高温环境中的精度。

三、发明内容

为了克服已有技术存在的缺陷，本发明的目的在于解决发光二极管光源的发光强度随环境温度变化，光源免受环境温度的影响，保证编码器的测角精度，特设计一种光源温度补偿电路。

本发明要解决的技术问题，提供一种光电轴角编码器光源温度补偿电路。

解决技术问题的技术方案如图2所示，包括：单片机5、温度传感器6、电压调整器7、调整电阻8、第一路串联灯排9、第二路串联灯排10、第 n 路串联灯排11、数字电位器12。

温度传感器6的输出与单片机5的AD转换输入相联，数字电位器12的三个输入控制端与单片机5相联，数字电位器12输出与调整电阻8的一端及电压调整器7的调整端相联，电压调整器7的输出端与调整电阻8的另一端及第一路串联灯排9、第二路串联灯排10、第 n 路串联灯排11相联。发光二极管 D_{11} 、 D_{12} …… D_{nm} 发出的光通过编码器的码盘、狭缝照射在光电接收管上并转换为莫尔条纹电信号。 m 和 n 的取值与编码器的位数有关。 m 表示每一路并联灯排上所串联的发光二极管的个数， n 表示并联灯排的路数。一般规律是随编码器位数的增加，取值数增大，如16位绝对式编码器，通常 $m=3$ ， $n=4-6$ 。21位绝对式编码器，通常 $m=4$ ， $n=4-6$ 。

工作原理说明：

电压调整器7的输出电压（ V_{out} ）、调整电阻8（ R_4 ）和数字电位器12（ R_5 ）存在如下关系：

$$V_{out}=1.25(1+R_5/R_4) \dots\dots\dots (1)$$

当工作环境温度变化时，温度传感器6的输出值就会发生变化，单片机5通过片内AD转换器采集到温度传感器6输出的温度值后，根据温度测量值输出增、减脉冲(U/D、CLK)调整数字电位计12的电阻值，由式1可以看出，通过调整数字电位器12的阻值可以改变编码器照明系统的电压 V_{out} ，控制发光管发光强度，达到稳定输出莫尔信号幅值的目的。

本实用新型的积极效果：当环境温度变化时，实时监测温度值，并根据温度值控制调整光源的输出电压，即当环境温度升高时，降低光源的输出电压，当环境温度下降时，提高光源的输出电压，从而达到控制莫尔条纹信号幅值的目的。环境温度在 -45°C 至 $+60^{\circ}\text{C}$ 范围内，采用本电路可将莫尔条纹信号幅值变化量控制在4%以内（原有技术的幅值相对变化为40%左右）。

四、附图说明

图1为与本实用新型最为接近的已有技术的光源电路结构示意图，

图2为本实用新型光源温度补偿电路结构示意图。

五、具体实施方式

本实用新型按图2所示的结构实施，其中：

单片机5采用Aduc812单片机；

温度传感器6采用TC1047温度传感器，12位模拟量输出

电压调整器7采用LM317可变电电压调整器；

串联灯排9-11中的偏置限流电阻 R_1 、 R_2 …… R_n 为1/4W金属膜电阻；红外发光二极管D采用美国Honeywell公司生产的SE2460型红外发光二极管；

数字电位器12采用AD5220数字电位器，为128级10K Ω 增/减数字电位器。

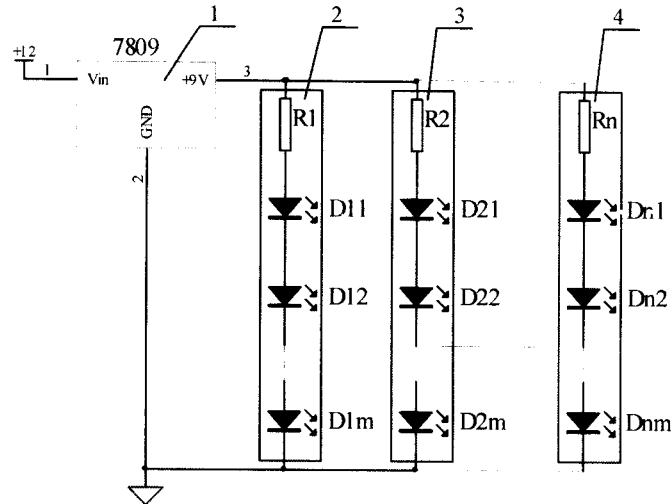


图1

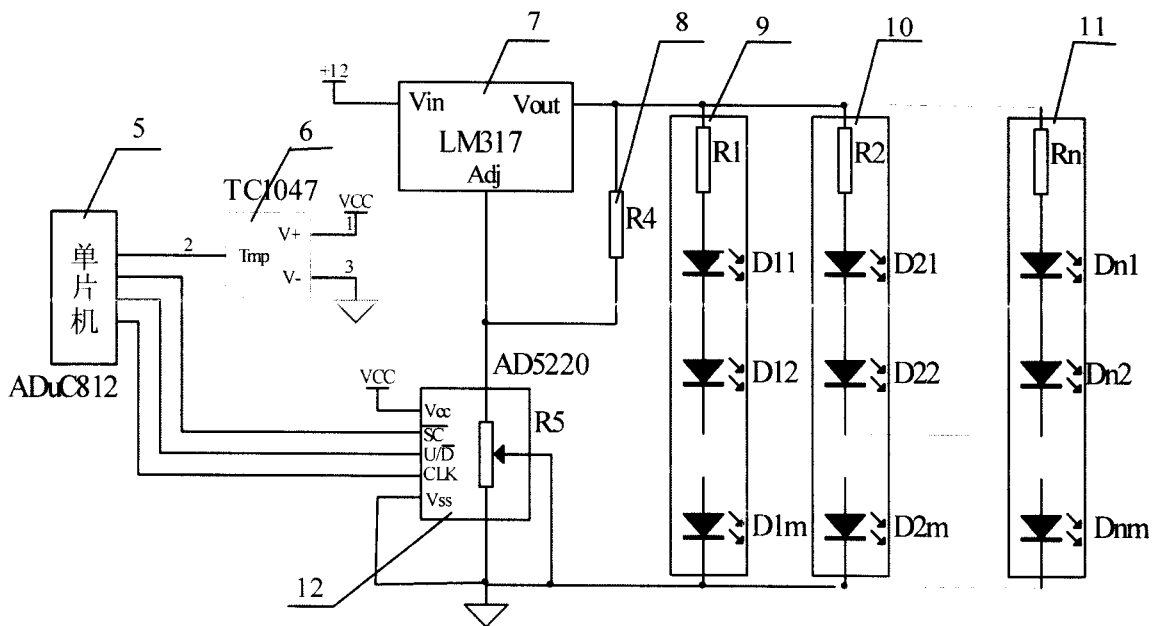


图2