

光栅位移传感器中光电信号转换和处理电路的改进

深圳市新世联科技有限公司

摘要：对于光栅位移传感器，选用SE2470-002和SD2440-0044对管，比选用SE2460-003和SD2440-004对管，增大了发射功率，改善了发射和接收峰值波长的匹配 另外，在光电信号处理上，用相位差180。的两路信号相互作基准进行比较，由于两路信号的直流分量同量变化，因而可以保证方波宽度的均匀性。
关键词：光栅位移传感器、红外发射接收对管、信号处理方波宽度、光栅尺

1 前言

光栅传感器的精度、运行速度及可靠性等与诸多因素有关 除光学机械方面的各种因素影响外，光电转换信号处理的电路和器件选择至关重要。近年来，开发的光栅传感器新品种在器件的选择、电路结构和信号处理等方面都有所改进，使光栅传感器的性能有了相当大的提高。

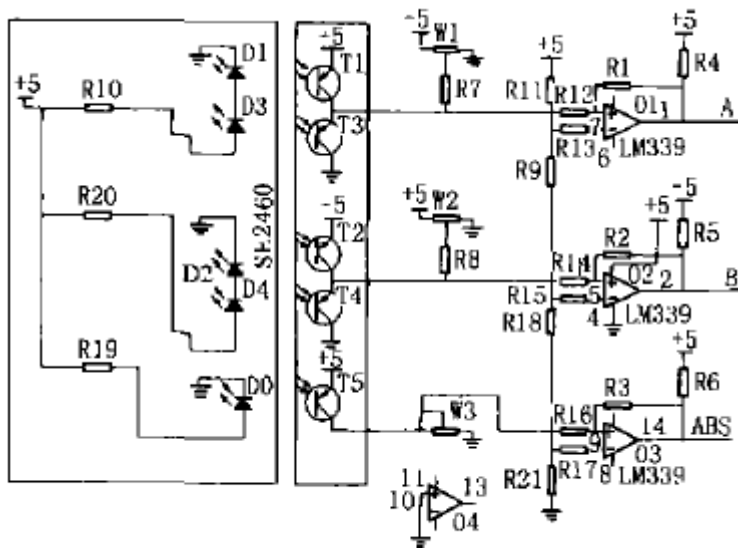


图 1

2 器件及电路结构的改变

图1是以前光栅传感器所使用的器件和线路。图2是近年来开发的光栅传感器所使用的器件和线路。图1中，使用的红外发射接收管是Honeywell公司的SE2460-003和SD2440-004，它们的峰值波长为935nm和880nm 在图2中，选用SE2470-002和SD2440-00s4对管，这一对管的峰值波长均为880nm。后者的发射功率比前者高6倍 两种对管的性能比较见下表。

两种对管性能比较表

	过去用的红外发射管 SE2460-3	现用的红外发射管 SE2470-2	接收管 SD2440-4
光束角度	18°	18°	48°
峰值波长	935nm	880nm	880nm
功率	1.0mW	6.0mW	
外形	φ15 × 3mm	φ15 × 3mm	φ15 × 3mm

由上表可以看出，选用SE2470-002和SD2440-004红外发射接收对管最合适。

3 光电信号处理上的改进

在图1中，T1、T3管接收的光电信号电流近似为

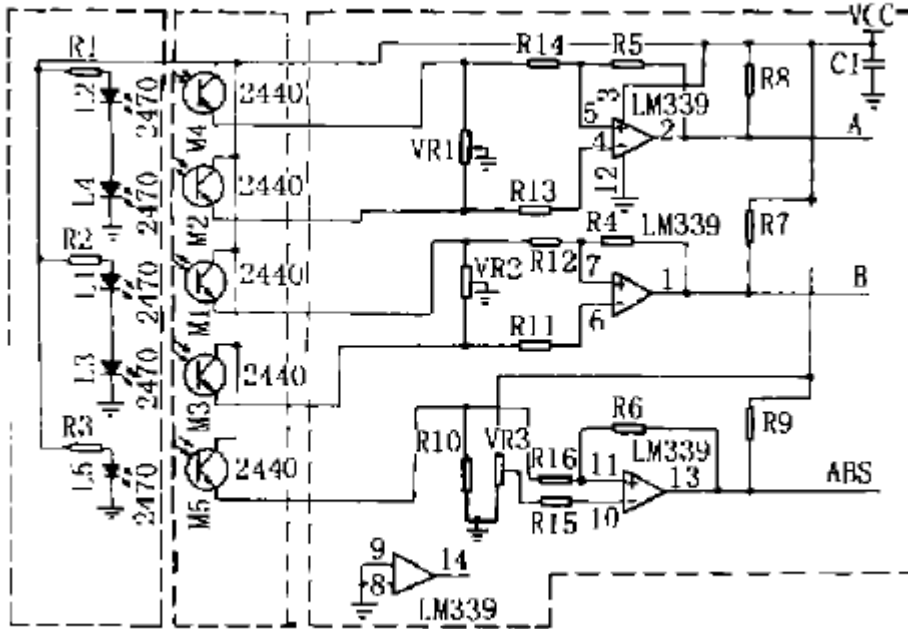


图 2

$$i_1 = I_{01} + I_{1m} \sin \alpha \quad (1)$$

$$i_3 = I_{03} + I_{3m} \sin(180^\circ + \alpha) = I_{03} - I_{3m} \sin \alpha \quad (2)$$

这两路光电流在同一个负载电阻R7上作代数相减，即式(1)一式(2)，得

$$U_r = U_1 - U_3 = (U_{01} - U_{03}) + (U_{1m} + U_{3m}) \sin \alpha = U_{0r} + U_{mr} \sin \alpha \quad (3)$$

式中 $u=U_1 - U_3$ ，即相位差180。的两路信号的直流成分相减 调整电位器w1，可以使U1的直流成分：
2.5V(5V电源)； $u = U_1 + U_3$ ，即正弦信号的幅值相加。

式(3)变为 $U_r = 2.5 + u \sin$ ，在图1电路的LM339的01单元中，与2.5V基准电压作比较(接成施密特触发器)，得到图3的波形。

同样方法可以在相位差180。的另外两路q'2、T4的负载电阻R8上得到 $U_r = 2.5 + u \cos$ ，在LM339的02单元中，与基准2.5V比较，得到图4的波形。可见，图3和图4的方波A、B相位差90。

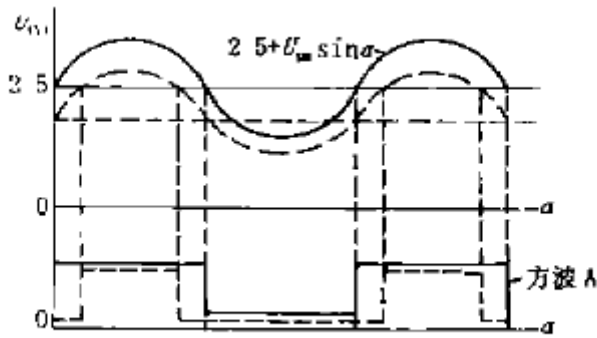


图 3

用图1的电路作信号处理时，由于基准信号 2.5V 是由电源电压分压而得到的，正常情况下是固定不变的，但信号 $2.5 + \sin\alpha$ 、 $2.5 + \sin\alpha$ 中的直流部分(2.5V)可能随着光栅头的移动而上下变化(比如长光栅带的背景随着长光栅位置的不同而有所变化)，如图3、图4中的虚线波形。或因其它因素的影响造成方波的不均匀。甚至使方波消失。

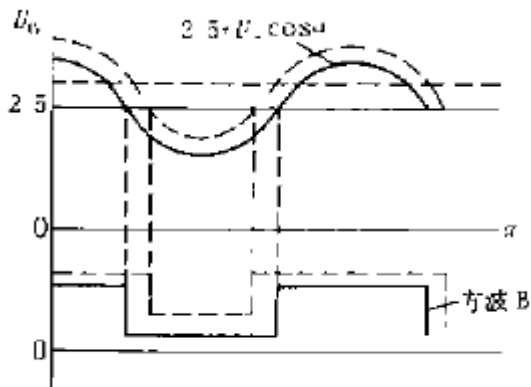


图 4

现在我们使用图2所示的电路进行光电信号的处理：用相位差 180° 的两路光电信号作比较，而不用固定的 2.5V 电压作比较，即取接收管相位差 180° 的A路信号(如 $2.3 + U_z \sin\alpha$ 与 $2.3 - U \sin\alpha$)进行比较，其波形为图5。同样取M1、M3两路信号为 $2.3 + U \cos\alpha$ 与 $2.3 - U \sin\alpha$ 进行比较，其波形见图6

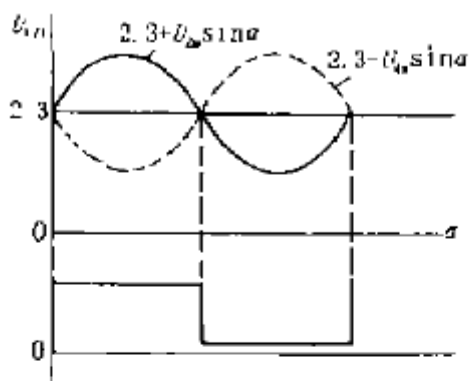


图 5

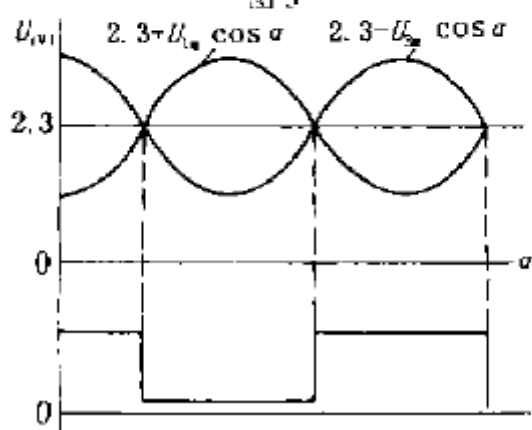


图 6

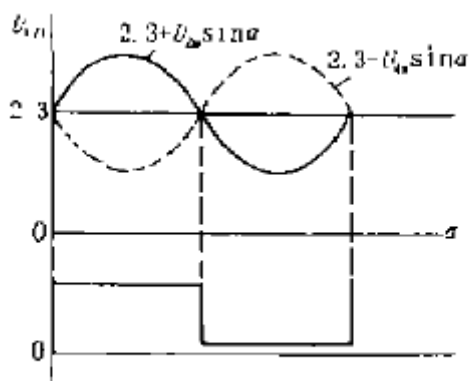


图 5

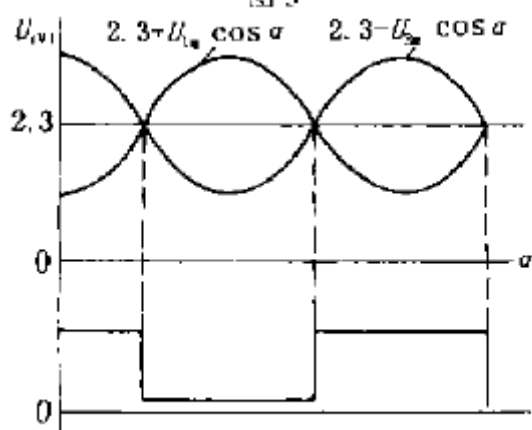


图 6

由图5和图6可见，用相位差180°的两路信号相互作基准比较时，由于光栅背景或其它因素，引起两路信号的直流分量(2.3V)同量变化，所以相位差180°的两路信号始终均匀地相交在固定的位置，从而保证了方波宽度的均匀性。

以上为全部内容，供参考！