

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01K 7/18 (2006.01)

G01K 7/20 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620077952.4

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 200996875Y

[22] 申请日 2006.09.15

[21] 申请号 200620077952.4

[73] 专利权人 许陆孙

地址 214111 江苏省无锡市新区坊前街道新丰苑 110 号 502 室

[72] 发明人 许陆孙

[74] 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司
代理人 唐建清

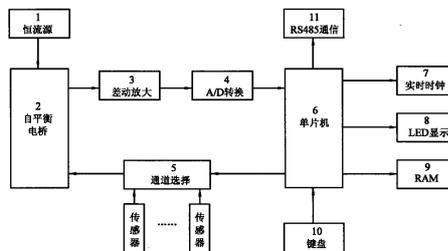
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种多通道温度测量记录仪

[57] 摘要

一种由信号处理、变换、控制电路和显示装置等组成的多通道温度测量记录仪，采用典型的三线制接法测温，其特征是多个铂热电阻传感器通过各自的连接导线，连接到一台多通道温度测量记录仪，由单片机选通相应的场效应管，与对应的传感器构成测量电路。仪器的多通道温度测量电路由 1 个恒流源、1 个自平衡电桥、多个场效应管和 1 个差动放大器组成，每路传感器与两个场效应管相连。为了方便使用，仪器还可提供记录、存储和打印的功能。



1. 一种由信号处理、变换、控制电路和显示装置等组成的多通道温度测量记录仪，其特征是多个铂热电阻传感器通过各自的连接导线，连接到一台多通道温度测量记录仪，由单片机选通相应的场效应管，与对应的铂热电阻传感器构成测量电路。

2. 如权利要求 1 所述的多通道温度测量记录仪，其特征是多通道温度测量电路部分由 1 个恒流源、1 个自平衡电桥、多个场效应管和 1 个差动放大器组成，每路铂热电阻传感器与两个场效应管相连。

一种多通道温度测量记录仪

一、技术领域

本实用新型属物理学中的测量仪器制造技术领域，具体涉及一种铂热电阻、电桥测温仪器的制造技术领域。

二、背景技术

温度是工业生产中最常被测量的物理量之一，对温度的测量方法和相关的测量设备和仪器很多，铂热电阻、电桥测温是最常用的一种高精度接触式测温方法。其测温原理是利用金属铂（Pt）在一定的温度范围内，其电阻系数与温度呈精确、灵敏、稳定线性关系的特性进行温度测量。因此，一般都将铂热电阻制成各种精确、灵敏、性能稳定的温度传感器，广泛用于-200~800℃范围内的精密温度测量，是中、低温区最常用的一种温度检测器。

热电阻测温系统一般由热电阻、连接导线和信号处理、变换电路和显示装置等组成。当有多个控制点需要测温时，往往需要配置多套测温仪器，成本高、调试工作量大。也有采用集成温度传感器进行测量的多通道测温仪，但存在测温范围小（-55℃~125℃）、测温精度不高等缺点，即使使用Pt100等热电阻传感器，其电路一般都是每个传感器配一个电桥，电路复杂，容易受传感器传输线电阻影响。一旦用硬件或软件校准好每路的测温精度后，就不能随意更改传感器连接线的长短，否则将改变原来的测温精度。

三、发明内容

本实用新型的设计目的是提供一种由信号处理、变换、控制电路和显示装置等组成的多通道温度测量记录仪，多个铂热电阻传感器通过连接导线，连接到一台多通道温度测量记录仪，实现一台仪器同时对多个铂热电阻传感器进行测量、记录、显示和打印的功能。

本实用新型的技术解决方案为：一种由信号处理、变换、控制电路和显示装置等组成的多通道温度测量记录仪，采用典型的三线制接法测温，其特征是多个铂热电阻传感器通过各自的连接导线，连接到一台多通道温度测量记录仪，由单片机选通相应的场效应管，与对应的铂热电阻传感器构成测量电路。

多通道温度测量电路部分由1个恒流源、1个自平衡电桥、多个场效应管和1个差动放大器组成，其特征是每路铂热电阻传感器与两个场效应管相连。

为了方便使用，仪器还可提供记录、存储和打印功能。

四、附图说明

图 1 为多通道温度测量记录仪的整机原理框图，多路铂热电阻传感器信号经通道选择（5）接入自平衡电桥（2），由单片机（6）控制选通相应的测量通道，与对应的铂热电阻传感器构成测量电路。

图 2 为一个典型的四通道温度信号测量电路原理图。

五、具体实施方式

典型实施例：

采用典型的三线制接法测温，基本测量电路原理如附图 2，恒流源由 2.5V 电压基准源和运放 A1、A2，电阻 R1~R5 组成。电路中 $R1=R3$ ， $R2=R4$ ，恒流 $I_s=2.5R2/(R1 \times R5)$ 。当恒流源的负载在一定范围之内，恒流源给下面的电桥提供一恒定的电流 I_s 。传感器的连线采用普通三芯屏蔽电缆，以铂热电阻传感器 RT1 为例，RT1 的一端引一根线接至 Q1 的 S 极，RT1 的另一端引两根线，一根接至 Q8 的 S 极，另一根接至测量电路的差动放大器之接地端。接至 Q1 和 Q8 的两根传感器连线长度相等，等效电阻值也相等。运算放大器 A3 和电容 C1、C2、二极管 D1、电阻 R6、R7 组成积分电路，运算放大器 A3 输出端控制场效应管 Q9 的导通程度，以实现电桥中 A、B 两点的电位相等。当选通 RT1 时，Q2~Q7 截止，Q1、Q8 导通，其导通电阻相等且非常小。由于 R6、R7 相等，所以流过电桥每一臂的电流相等且 $I_0=0.5I_s$ 。这样，当 RT1 随着温度变化而发生电阻值变化时，其两端的电压变化就始终反映在 Q9 的 D 极和 S 极之间，并经差动放大器输出。运算放大器 A4、A5、A6 和电阻 R8~R11 组成差动放大器，将 RT1 两端的电压信号放大后送入 A/D 转换器，经单片机处理、变换后将对应的温度值通过 LED 屏幕显示。单片机通过 Y1、Y2、Y3、Y4 选通不同的场效应管，电桥就可以接通不同通道的铂热电阻传感器，从而可以用一台仪器测出多个控制点的温度值。通道数为 4 个（可根据需要任意增减）。铂热电阻传感器使用符合 IEC751 标准， $TRC=0.003851$ 的 Pt100 热电阻作为传感器 RT1~RT4，电压基准源使用 MC1403；Q1~Q8 选用导通电阻很小的绝缘栅 N 型场效应管；A/D 转换电路（4）采用 ICL7135，它具有 4 位半的精度（相当于 14 位），自动校零，单基准电压，自动量程控制信号输出，动态字位扫描 BCD 输出；单片机（6）与 A/D 转换电路（4）的接口采用中断方式。单片机先将 AD 转换的结果读多次取平均值，然后与温度测量范围分好的若干个段比较，判别单片机获得的信号数值在哪一段，再采用最小二乘法折线算出温度值。例如，测温范围为 $-100^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ ，以 50°C 为一个区间，分为 $-100^{\circ}\text{C} \sim -50^{\circ}\text{C}$ ， $-50^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ ， $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，…， $250^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 等八段。这样，可以获得很高的测温精度，还可避免复杂的运算。

实时时钟（7）选用内含锂电池，石英晶振和保护电路，在没有外部电源的情况下仍可正常工作 10 年的 DS12887，同时设置 3 个按键，以便调校时间。实时时钟和各通道温度值由单片机送至 1.5 英寸超高亮红色 LED 数码管显示。各通道温度信息按一定时间间隔分别记录下来，以传感器号、时间、温度格式保存在 RAM（9）中。需要时，还可以通过电脑软件，与仪器的 RS485 接口通信，将记录在 RAM（9）中的信息读到电脑中作为生产工艺档案永久保存。

本实施例的单片机（6）中内置微型打印机的程序，在使用环境允许的情况下，多通道温度测量记录仪还可以通过线路板上预留的接口接上微型打印机打印出 RAM（9）中记录的内容。

本实用新型解决了用一台仪器实现多点、远距离的高精度测温问题，降低了设备投资，方便使用和维护。

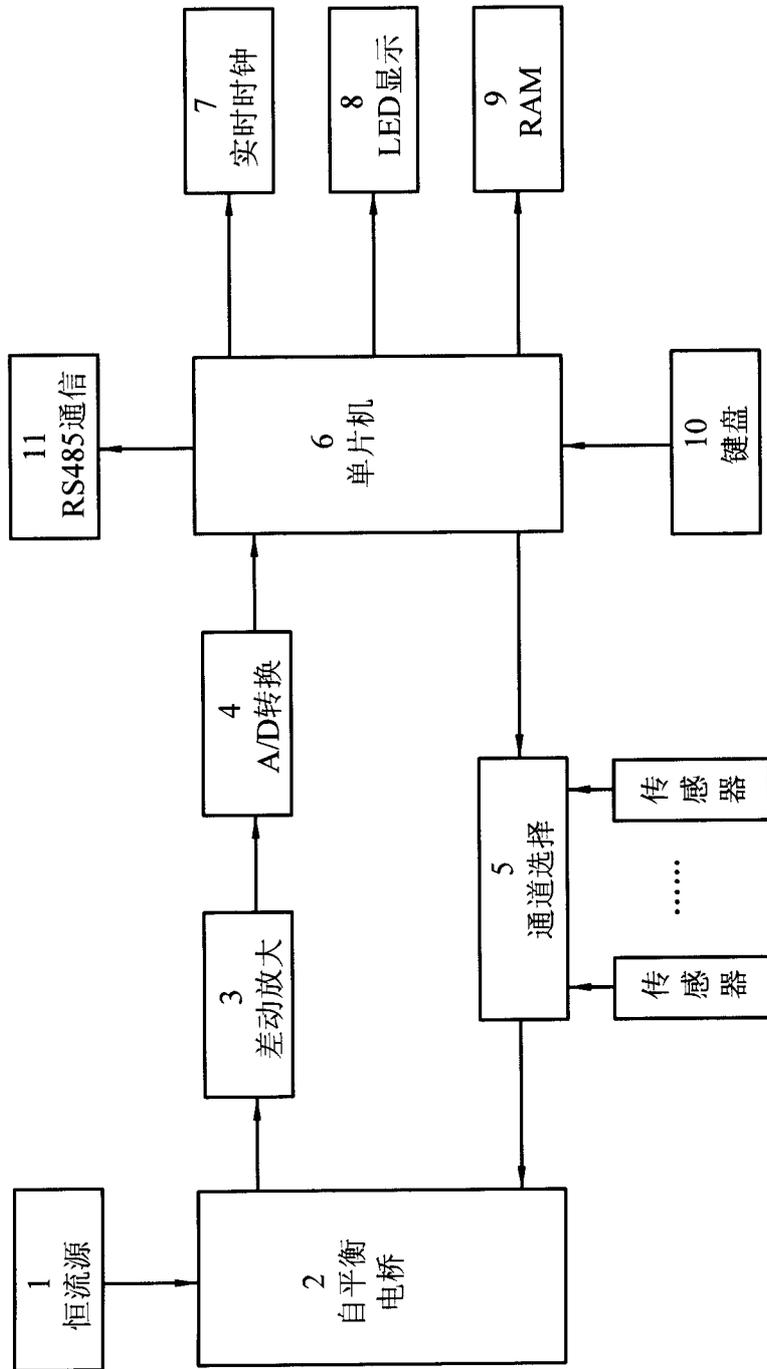


图 1

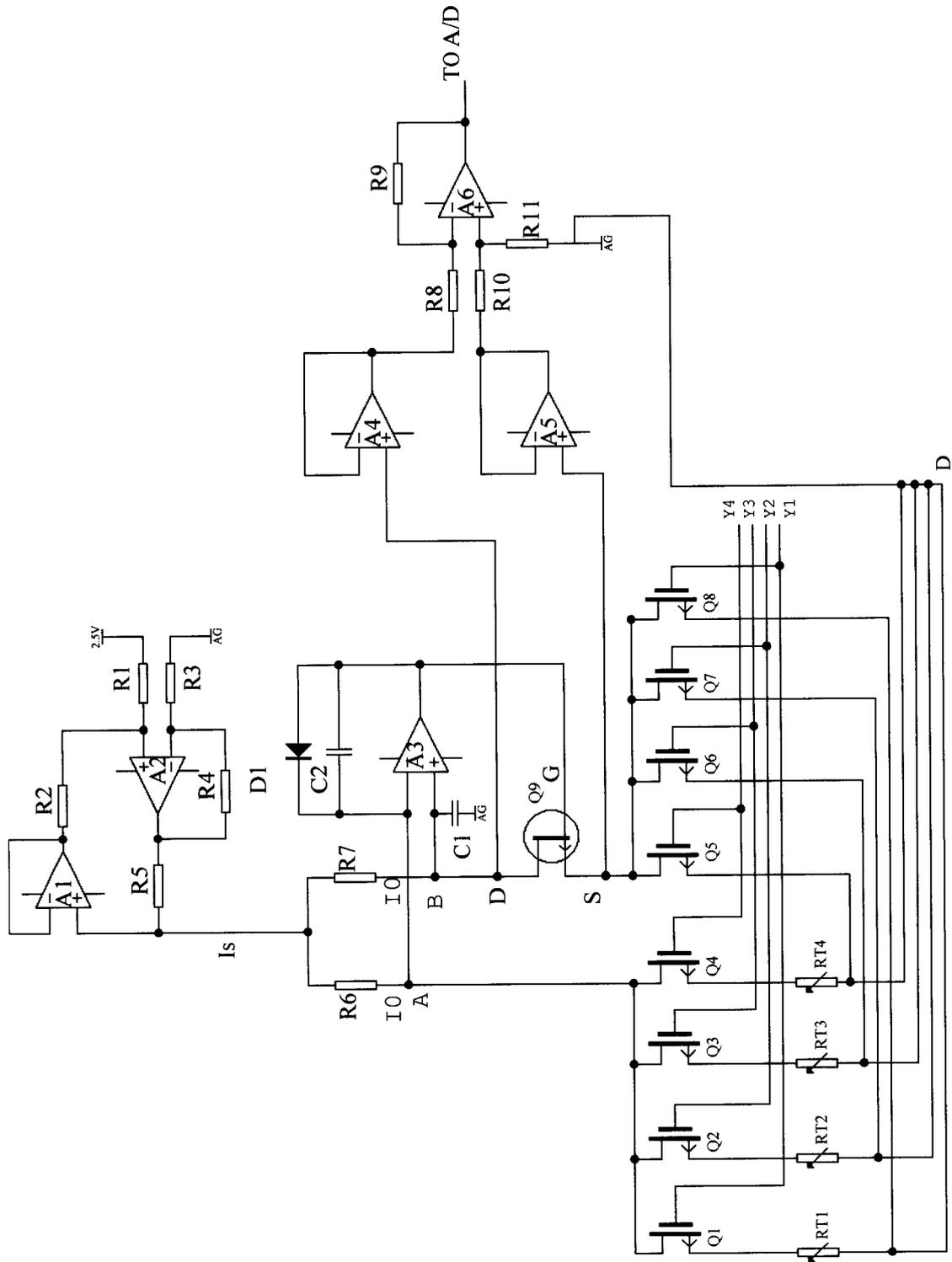


图 2