太阳能热水器控制系统部分硬件电路的设计

太阳能热水器智能控制系统主要是由AT89C51单片机控制、DS18B20温度传感器、独立键盘、LED数码管和报警系统等五大部分组成。该系统能测量并显示水温、设置水温的范围，如果水温不处于所设置水温的范围则报警。以下主要对控制系统部分硬件电路的测温电路和水位监测电路分别进行设计。

一、测温电路设计

1.DS18B20的引脚图及方框

DS18B20的外形及管脚排列。

①GND：地信号。②DQ：数据输入/输出引脚。用在寄生电源下，可向器件提供电源。③VDD：可选择的VDD引脚。当工作于寄生电源时，此引脚必须接地。

2.DS18B20主要性能和功能特性描述

（1）DS18B20主要性能

①独特的单线接口方式，DS18B20在与微处理器连接时仅需要一条口线即可实现微处理器与DS18B20的双向通讯。②测温范围-55°C～+125°C，固有测温分辨率0.5°C。③支持多点组网功能，多个DS18B20可以并联在唯一的三线上，最多只能并联8个，如果数量过多，会使供电电源电压过低，从而造成信号传输的不稳定，实现多点测温。④工作电源：3-5V/DC。⑤在使用中不需要任何外围元件。⑥测量结果以9-12位数字量方式串行传送。⑦不锈钢保护管直径Φ6。⑧用于DN15-25，DN40-DN250各种介质工业管道、小空间设备测温。⑨标准安装螺纹M10X1，M12X1.5，G1/2任选。⑩PVC电缆直接出线或德式球型接线盒出线，便于与其它设备连接。

（2）DS18B20功能特性描述

DS18B20温度传感器内部存储器还包括一个高速暂存RAM和一个非易失性可电擦除的EERAM。高速暂存RAM结构为9字节存储器，结构如表3.1所示。头2个字节包含测得温度信息，第3、4字节TH和TL的拷贝，是易失的，每次上电复位时被刷新。高速暂存RAM的第6、7、8字节保留未用，表现为全逻辑第9字节读出前面所有8字节CRC码，可用来检验数据，从而保证通信数据的正确性。

第5字节为配置寄存器，它的内容用于确定温度值的数字转换分辨率。DS18B20工作时寄存器中的分辨率转换为相应精度的温度数值。该字节各位的定义如表3.2所示。低5位都为1，TM是工作模式位，用于设置DS18B20在工作模式还是在测试模式，DS18B20出厂时该位被设置为0，用户可改动，R1和R0决定温度转换的精度位数，来设置分辨率。如表1所示。

由表2、3可见，DS18B20分辨率越高，所需要的温度数据转换时间越长。当DS18B20接收到温度转换命令后，开始启动转换。转换后，温度值就以16位带符号的二进制补码形式存储在高速暂存存储器的第1、2字节。单片机可以通过单线接口读出该数据，读数据时低位在先，高位在后，数据格式以0.0625°C/LSB形式表示。DS18B20中的温度传感器可完成对温度的测量，以12位转化为例。其中S为符号位。

（3）DS18B20供电方式

①DS18B20寄生电源供电方式电路

DS18B20寄生电源供电电路，如图3所示，要想使DS18B20进行精确的温度转换，I/O线必须保证在温度转换期间提供足够的能量，由于每个DS18B20在温度转换期间工作电流达到1mA，当几个温度传感器挂在同一根I/O线上进行多点测温时，靠上拉电阻是无法提供足够的能量，会造成无法转换温度或温度误差极大。

②DS18B20的外部电源供电方式

DS18B20外部供电有单点测温电路和多点测温电路，单点测温电路如图4所示。此时I/O线不需要强上拉电压，同时

在总线上可以挂接多个DS18B20传感器，组成多点测温系统。但要注意在外部供电的方式下DS18B20的GND引脚不能悬空，否则读取的温度总是85°C。

比较上述两种供电方式后认为外部电源供电方式对电源要求比电源供电方式优越些且稳定性好，由于是家用，温度精度不需太过精准，故在此设计中采用外部电源供电方式供电单点测温电路。

3.测温电路的总成

DS18B20是智能温度传感器，它的输入/输出采用数字量，以单总线技术，接收主机发送的命令，根据DS18B20内部的协议进行相应的处理，将转换的温度以串口发送给主机。主机按照通信协议用一个IO口模拟DS18B20的时序，发送命令（初始化命令、ROM命令、功能命令）给DS18B20，并读取温度值，在内部进行相应的数值处理，用图形液晶模块显示各点的温度。当某点温度超过设置值时，报警器开始报警，从而实现了对各点温度的实时监控。

二、水位监测电路设计

水位控制器是指通过机械式或电子式的方法来进行高低水位的控制，可以控制电磁阀、水泵等，成为水位自动控制器或水位报警器，从而来实现半自动化或者全自动化，方法有多种，根据选用不同的产品而不同。

下面对电子式水位开关和浮球开关加以介绍。

电子式水位开关原理是通过电子探头对水位检测，再由水位检测专用芯片对检测到信号进行处理，当被测液体到达动作点时，芯片输出高或低电平信号，再配合水位控制器，实现对液位控制。不需浮球和干簧管，外部无机械动作，耐污耐用，不怕漂浮物影响，任意角度安装，竖向安装有一定防波浪功能，适宜长时间浸在水中，工作电压是直流5-24V，很安全。这种方式较实用，耐污，寿命长，安全。

浮球控制开关基本上有两种方式：一种是浮球开关带着一个大的金属球，浸在水中时浮力大，可以控制两个水位，比如水满了，浮球因为浮力而上升，带动球阀运动，使阀门关闭，停止进水，当水少了，浮球下降，阀门打开，又再进水，如此循环。这种方式较多应用在煮开水器和卫生间的冲水器上。还有一种是带干簧管的微型浮球开关，由外面带有磁性小浮球使杆里面的干簧管闭合，从而控制水位，多数应用在清水的水位控制，一般十几块钱就有交易了，但易受污物影响，不适用在污水上。

第二种是电缆式浮球开关，该装置通过一弹性电线与水泵连接，可用于水塔、水池水位高低的自动控制和缺水保护，允许接的用电器是220V，10A左右，平衡锤或弹性电线的某一固定点到浮筒间的电线长度，决定水位的高低。这种水位开关价格便宜，对于一些要求不太严格的场合适用，有一定耐污能力。

但存在这样的问题：浮球易受外界杂物影响其稳定性，特别是纤维状的杂物缠绕而有失误，同一小水箱里不宜使用多个，否则会相缠绕。使用寿命相对短些，而且多数直接接220V，存在一定的安全隐患，终有一天因为电线破损而漏电电人。所以电缆式浮球开关一般有这样的警告：电源线是本装置的完整部分，一经发现电线受损，本装置应被替换，不准对电线进行修理。

综上所述，由于是简易热水器，对水位控制不要求非常精确，因此可以采用浮球控制开关。在此设计中有两个水位段，分别是低水位、高水位。其中水位的检测是通过两个单刀单掷开关的闭合得知的并且同时用两个数码管表示出来，其结构简单明了。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/83683.html