

这招准管用：利用热敏电阻检测液位

作者: John Wynne

在使用热敏电阻、RTD或其它阻性温度传感器的精密温度测量¹应用中，必须注意避免传感器在激励电流作用下自热所引起的误差。但在一些应用中，自热效应也能发挥积极作用。下述设计理念理应有有效，但尚未经过全面测试。

热敏电阻采用电压源驱动时会发热。如果将其浸入冷却液体中，只要液体温度保持相对恒定，则热敏电阻的温度（因而其电阻）将保持相对恒定。但是，如果液位下降，致使热敏电阻暴露在外，则液体的散热效应将消失，热敏电阻的温度将上升，其电阻（对于正温度系数元件）将增大。低成本、半双工差分线路收发器ADM4850²很容易检测出这一情况，并予以提示。当电平提醒信号必须传输至LED等远程报警器时，差分输出将十分有用。该收发器主要用于多点数据通信，因此其输出端提供短路保护、热关断和压摆率限制（用于降低电磁辐射）特性。

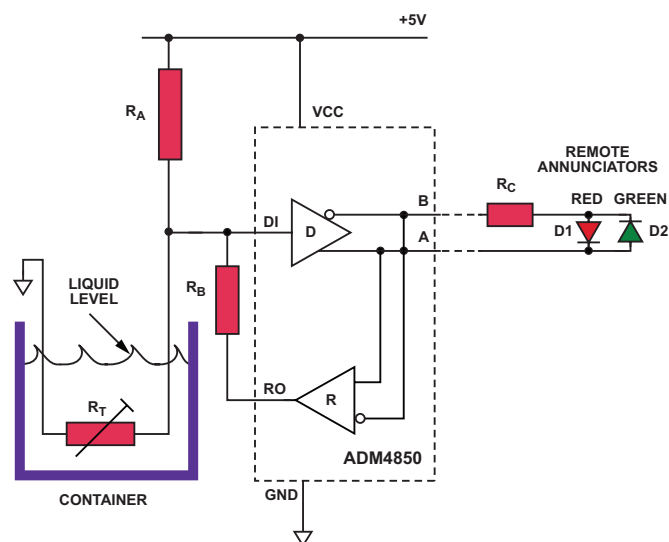


图1. 利用热敏电阻检测液位何时高于或低于预设阈值。

我们想知道容器中的液体何时高于或低于特定液位。如图1所示，将一个热敏电阻置于此液位。浸没后，该热敏电阻的电阻相对较低。适当选择比值 R_t/R_A ，使驱动器输入端的电压可视为逻辑0。当没有液体覆盖热敏电阻时，输入电压迅速升高，超过输入阈值电压，因而可视为逻辑1。如果需要迟滞功能，可以将接收器输出端通过电阻RB连接到驱动器输入端。

该电路能否可靠工作，取决于输入阈值稳定性（数据手册并未规定），以及越过临界液位时 R_t 和 R_A 所产生的电压偏移。ADM4850（许多批产品、4.75V至5.25V电源电压、-40°C至+85°C温度范围）的特性数据显示：1.15 V及以下的输入电压将被视为逻辑0，1.42 V及以下的电压将被视为逻辑1。本应用建议使用EPCOS型D1010³陶瓷PTC热敏电阻，它主要用作液位传感器，其电阻能够密切跟踪周围介质的热导率变化。一旦达到阈值温度，此类热敏电阻的R/T曲线会急剧上升。它采用不锈钢外壳，能够抵御恶劣环境中的燃油、溶剂和其它液体腐蚀。

RA值取决于液体和周围空气的温度。最差情况是液体热而空气冷。由D1010数据手册可知，当液体温度高达+50°C且空气温度低至-25°C时，RA标准值909 Ω是很好的选择。室温下且无激励时，D1010样片的电阻测量结果约为149 Ω。

工业应用中，某些故障可能会使 R_A 或 R_t 暴露于破坏性高压下。对于这种情况，可以考虑使用ADM4850的隔离版本收发器ADM2483⁴。这款半双工差分总线收发器集成电气隔离，可耐受1分钟2.5 kV均方根电压。驱动该器件的热端需要使用隔离电源。

参考文献

- www.analog.com/cn/products/sensors/temperature-sensor-control-devices.html
- www.analog.com/cn/products/interface-isolation/rs-232-rs-422-rs-485/interface-rs-485-rs-422/adm4850.html
- www.epcos.com/inf/55/db/ptc_06/Sensors__B59010__D1010.pdf
- www.analog.com/cn/products/interface-isolation/isolation/isolated-rs-485/adm2483.html

