

设计要点

具仪表级准确度的系统监视器用于测量相对湿度

设计要点 510

Leo Chen

由于通过测量温度可对一个物理系统进行多项的推断，因此迄今为止温度一直是实施电测量最多的物理参数。选择温度传感器时，需要在准确度要求、耐用性、成本、以及与被测媒体的兼容性等多个因素之间寻求某种平衡。例如：对于大批量或一次性的检测应用而言，像 MMBT3904 这样的小信号晶体管因其低成本而成为一种富吸引力的选择。虽然此类传感器相对简单，但要实现准确的温度测量则需采用精细复杂的电路以消除诸如串联电阻等影响。

LTC[®]2991 系统监视器内置了这种精细复杂的电路，它能将一个小信号晶体管变成一个准确的温度传感器。该器件不仅可在测量远端二极管温度时提供 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的准确度，还能测量其自身的电源电压、单端电压 (0 至 V_{CC}) 和差分电压 ($\pm 325\text{mV}$)。

虽然 LTC2991 乍看起来是专为系统监视器应用而设计，但它所拥有的顶级性能还可使其适合于仪表应用，例如在本文所述的高准确度干湿计。

干湿计：远不像听上去那么“令人生畏”

干湿计是一种用于测量相对湿度的湿度表。湿度表采用了两个温度计，一个是干的 (干球)，而另一个则覆盖了浸满蒸馏水的织物 (湿球)。利用风扇或通过摇摆仪器 (就像在“手摇干湿表”中那样) 使空气从两个温度计上面越过。然后，采用温湿图以根据干球和湿球温度来计算湿度。另一方面，还有许多针对该用途的计算公式。在测试该电路的过程中我们使用了下面的公式。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标识和 μModule 是凌力尔特公司的注册商标。QuikEval 是凌力尔特公司的商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。

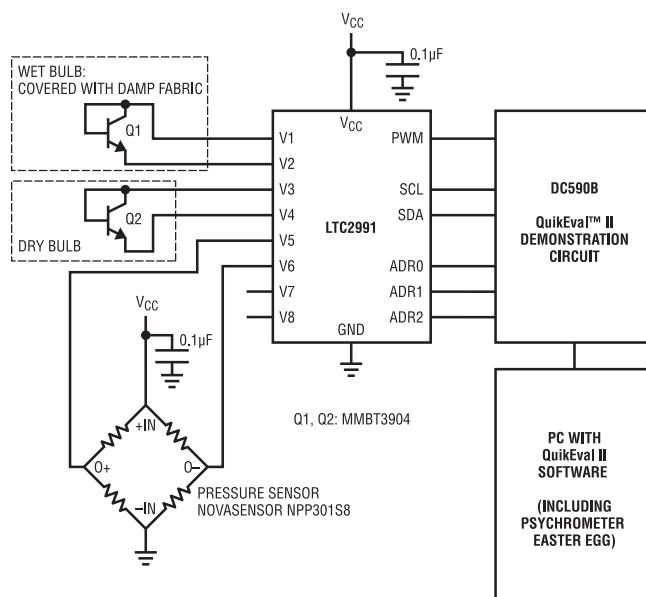


图 1：采用 LTC2991 的简单干湿计

$$A = 6.6 \cdot 10^{-4} \cdot (1 + 1.115 \cdot 10^{-3} \cdot WET)$$

$$ESWB = e^{\left(\frac{16.78 \cdot DRY - 116.9}{WET + 273.3} \right)}$$

式中：

$$ED = ESWB - A \cdot P \cdot (DRY - WET)$$

$$HUMIDITY = \frac{ED}{EDSB}$$

WET = 湿球温度 (°C)

DRY = 干球温度 (°C)

P = 压力 (kPa)

图1示出了一款基于LTC2991的干湿计。当与LTC2991的合适输入相连接时，两个晶体管可提供湿球和干球温度读数。

上面的公式将大气压力作为一个变量，在这里它由一个Novasensor NPP301-100气压传感器来确定(利用配置为差分输入的通道5至6进行测量)。在100kPa气压下(海平面上的压力大约为101.325kPa)，全标度输出是每1V激励电压为20mV。

另外LTC2991还能测量其自身的电源电压，在我们的电路中它就是用于激励压力传感器的同一个电源轨。因此，可以很容易地利用压力传感器计算一个“比例式”结果，从而消除了激励电压所引起的误差。

误差预算

LTC2991远端温度测量准确度保证可达到 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。图2给出了显示湿度中的误差，其源于最坏情况趋向中的 0.7°C 误差；另一种则源自最坏情况趋向中的 0.7°C 误差以及压力传感器的最坏情况误差。

试试吧！

LTC2991 (DC1785A) 演示软件就如一个小礼物给您实现干湿计读数，而这可在凌力尔特的QuikEval软件套件中获得。

演示板应按图1所示进行配置。如欲获知读数，则只需在DC1785A软件的安装目录中添加一个名为“tester.txt”的文件即可。该文件的内容无关紧要。软件启动时，“Test mode enabled”(测试模式启用)消息应显示在状态栏里，而且一个“Humidity”(湿度)选项将出现在工具菜单中。随后，就能把相对湿度读数与准确度级别相似的传感器(例如：阻性和电容性薄膜)提供的读数进行比较。

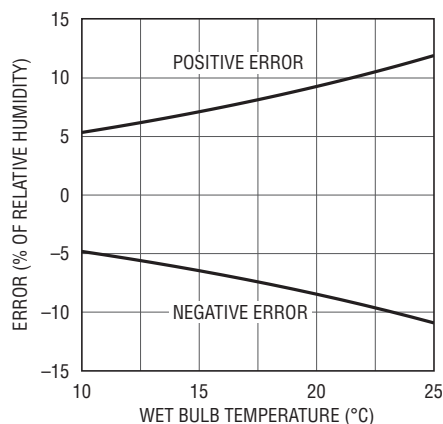


图2：最坏情况误差

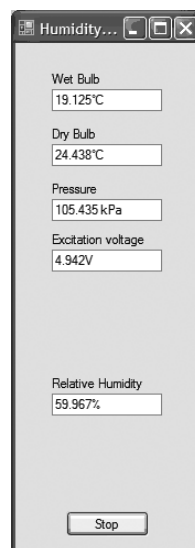


图3：LTC2991 (DC1785A) 演示软件就如一个小礼物给您实现干湿计读数，而这可在凌力尔特的QuikEval软件套件中获得

产品手册下载

www.linear.com.cn/2991

如要获得更多资料或技术支持，请与我们或当地分销商联系，也可浏览我们的网址：
www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn

凌力尔特

Linear Technology
www.linear.com.cn
香港电话：(852) 2428-0303
深圳电话：(86) 755-2360-4866
上海电话：(86) 21-6375-9478
北京电话：(86) 10-6801-1080

艾睿电子

Arrow Electronics
www.arrow.com
香港电话：(852) 2484-2484
深圳电话：(86) 755-8836-7918
上海电话：(86) 21-2215-2000
北京电话：(86) 10-8528-2030

科通集团

Comtech Group
www.comtech.com.cn
香港电话：(852) 2730-1054
深圳电话：(86) 755-2698-8221
上海电话：(86) 21-5169-6680
北京电话：(86) 10-5172-6678

骏龙科技

Cytech Technology
www.cytech.com
香港电话：(852) 2375-8866
深圳电话：(86) 755-2693-5811
上海电话：(86) 21-6440-1373
北京电话：(86) 10-8260-7990

好利顺电子

Nu Horizons Electronics
www.nuhorizons.com
香港电话：(852) 3511-9911
深圳电话：(86) 755-3398-2850
上海电话：(86) 21-6441-1811
北京电话：(86) 10-8225-0019

dn510f 0213 146.2K • PRINTED IN CHINA

LINEAR
TECHNOLOGY
© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2013