

节省能源的温度控制器

作者: Tito Smailagich, ENIC, Belgrade, Yugoslavia

考虑到电费很高, 用比例式温度控制器替换传统的开关温度控制通常能省电省钱。图 1 示出一种供家庭热水器用的廉价高效率时间比例式温度控制器。一块 Analog Devices 公司生产的 ADT14 型集成电路 IC₁ 兼有温度传感器、四个设定点可编程模拟温度监视器和控制器三种功能。电阻器 R₁、R₂、R₃、R₄ 和 R₅ 分别调整 SETP1、SETP2、SETP3 和 SETP4 四个设定点所需的温度。IC₁ 将内部传感器测出的实际温度与之比较。ADT14 的低电平有效集电极开路输出端驱动 IC₂ 的输入端口 A。IC₂ 是 Motorola 公司或 Freescale 公司生产的 68HC908QT4 型 8 位微控制器, 具有 4k 字节内存、128 字节 RAM 和一个片上时钟振荡器。

在这里点击就可下载包含 Listing 1 的文件, Listing 又包含有注释的汇编语言软件。此软件载入微控制器的闪存后, 就会提供时间比例控制算法。当 IC₁ 的 OUT₁、OUT₂、OUT₃ 和 OUT4 四个输出端均无效时, IC₂ 将其输出 PTA4 切换到全导通状态 (100% 占空比), 实现最大加热。文件中的 Listing 2 包含该软件的汇编版本, Listing 3 则提供对 IC₂ 编程的十六进制代码。

当 IC₁ 的 OUT1 输出有效时, IC₂ 在 PTA4 上产生 75% 占空比的输出。以此类推, 当 IC₁

表 1. IC₂ 的逻辑状态与输出脉冲宽度

PTA3	PTA2	PTA1	On (%)	Off (%)	On (sec)	Off (sec)
1	1	1	100	0	10	0
1	1	1	75	25	7.5	2.5
1	1	0	50	50	5	5
1	0	0	25	75	2.5	7.5
0	0	0	0	100	100	10

的 OUT2 输出有效时, IC₂ 在 PTA4 上产生 50% 占空比的输出; 当 IC₁ 的 OUT3 输出有效时, IC₂ 在 PTA4 上产生 25% 占空比的输出; 当 IC₁ 的 OUT4 输出有效时, IC₂ 使 PTA4 的输出无效, 产生全关断状态 (0% 占空比)。表 1 概括了 IC₂ 的输入与输出占空比之间的关系。

为尽量减少元件数量, IC₂ 的内部振荡器产生一个 12.8 MHz 时钟信号, 经分频产生一个采样脉冲, 其基本宽度为 0.1 秒, 代表输出导通时间的 1%。一个输出周期包括 100 个采样脉冲, 代表 10 秒的总脉冲宽度。因此, 要获得 25% 的占空比, IC₂ 的输出 PTA4 就产生 2.5 秒导通间隔, 以及随后的一个 7.5 秒关断间隔。集电极开路的六反相器 IC_{3A} (74LS06) 驱动光耦合器 IC₄ (MOC3043)。IC₄ 有一个内部过零电路和主控可控硅。功率可控硅 Q₁ (TIC263M 其额定电压为 600V, 额定电流为 25A), 控制对热水器 2kW 电阻加热元件的供电。为达到最佳效果, 要 IC₁ 与热水器的内箱保持紧密的热接触。

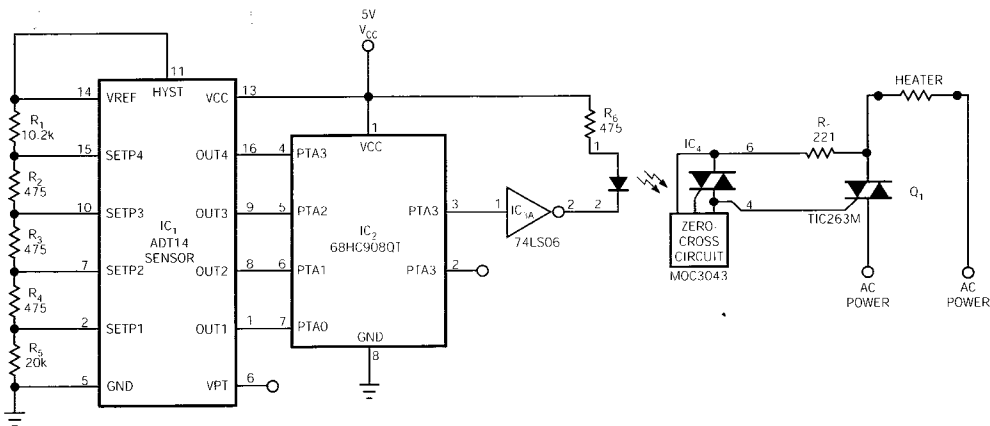


图 1. 该比例温控器的特点是元件数量最少。