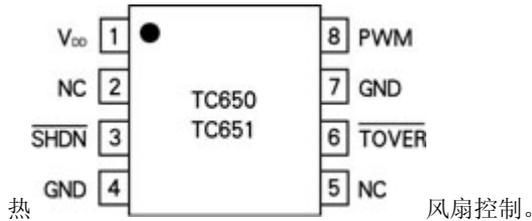


TC650/TC651 风扇控制器

TC650 及 TC651 是带有温度传感器用于无刷直流风扇速度控制的集成电路。这两个器件主要特点：根据检测的温度来控制风扇转速,达到合理的散热功能,既减小风扇噪声、延长风扇寿命,又能节省电能;工厂已在器件内设定温度控制的范围,并分成多级 PWM 控制,使用户无需设定及外设电阻元件,电路简洁、使用方便;从 25℃ 到+70℃,其典型精度可达±1℃;低功耗,静态电流典型值 50μA;工作电压范围 2.8~5.5V;内部有超温报警信号(Tover)输出(电平信号);工作温度-40℃~+125℃。

这两种芯片主要应用于个人计算机过热保护、机顶盒、笔记本电脑、数据通信装置、电源系统里的散



管脚排列与功能

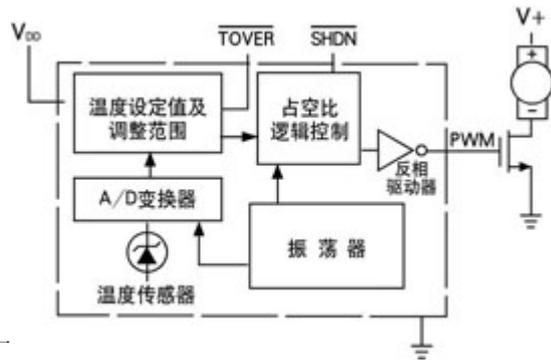
TC650 及 TC651 采用 8 脚 MSOP 封装,其管脚排列相同,如图 1 所示,各管脚功能如表 1 所示。

表 1 TC650/651 管脚

管脚	符号	功 能
1	VDD	电源输入端(2.8-5.5V),可与风扇电源无关
2	NC	空脚
3	SHDN	风扇关闭控制端,低电平(15%VDD 以下)有效。在关闭状态时,仍能检测温度。若温度超过报警温度,则 TOVER 端输出低电平报警信号
4	GND	地
5	NC	空脚
6	TOVER	超温报警信号输出端,超温时输出低电平
7	GND	地
8	PWM	PWM 风扇驱动输出端,输出脉冲幅度接近电源电压,正常频率是 15Hz

结构与工作原理

TC650 及 TC651 的内部结构如图 2 所示。它由温度传感器,A/D 变换器(将温度信号转换成相应的数字



信号),由工厂 设定的温度下限 TL、温度上限 TH、超温报警阈值温度 TOVER 及温度分档值 T1~T4 存入内部存储器,占空比逻辑控制电路,振荡器及反相驱动器等组成。

测温二极管检测发热器件的温度后,由 A/D 变换器转换成相应的数字信号,此信号与存储器存的温度相比较后,去控制占空比逻辑控制电路,经反相驱动器输出相应的占空比脉冲(PWM 信号)来驱动外接双极型晶体管或场效应管,来控制直流无刷电机的转速(风扇的转速与占空比大小成比例)。

TC650 与 TC651 的不同在于 PWM 占空比的输出,如表 2 所示。

表 2

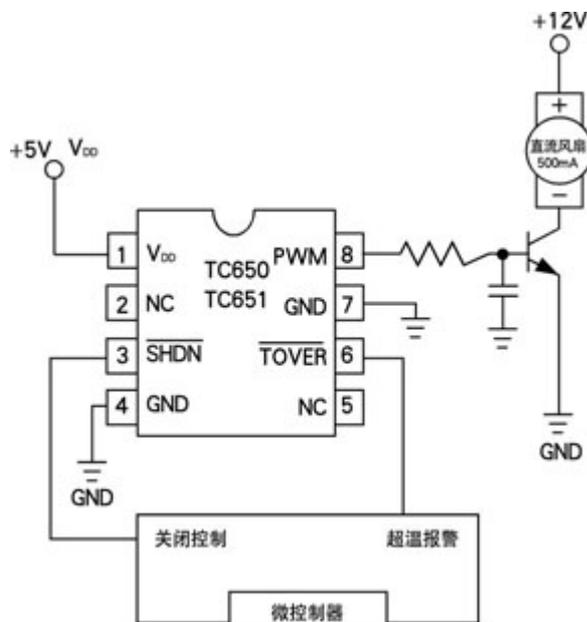
型号	TC650	TC651
温度(T=TJ)	PWM 占空比输出	PWM 占空比输出
T<TL	40%	关断
TL≤T<T1	50%	50%
T1≤T<T2	60%	60%
T2≤T<T3	70%	70%
T3≤T<T4	80%	80%
T4≤T<TH	90%	90%
TH≤T<TOVER	100%	100%
TOVER≤T	TOVER 输出低电平	TOVER 输出低电平

注: TOVER=TH+10°C

表 3

范围	TL(°C)	TH(°C)	后缀
10°C	25	35	AC
	30	40	BD
	35	45	CE
15°C	25	40	AD
	30	45	BE
	35	50	CF
20°C	25	45	AE
	30	50	BF
	35	55	CG
30°C	25	55	AG

表 2 中 TL、TH、T1~T4 及 TOVER 已由工厂设置好,如表 3 所示。T1~T4 为温度间隔 $= (TH-TL)/5$ 。例如,TL=25℃、TH=35℃,则 T1~T4 的各级温度间隔 $= (35℃-25℃)/5=2℃$;即 T1=27℃,T2=29℃,T3=31℃,T4=33℃。TOVER=TH+10℃,即 TOVER=45℃ (工厂在芯片内设定好)。这种器件的型号为 TC650AC 或 TC651AC,AC 为型号后缀。



从表 2 可以看出 TC650 与 TC651 的区别: 在

使用 TC650 时,即使检测的温度 $T < TL$,PWM 端输出占空比为 40% 脉冲,直流无刷电机以低速转动;而 TC651 在 $T < TL$ 时,PWM 端无输出,直流无刷电机是不转的。当 $T > TL$ 后,两者运转是相同的。

如果风扇电机有故障或外接晶体管损坏,使温度上升到 TOVER 以上 (TOVER=TH+10℃),则 TOVER 由高电平转变为低电平。此信号一般输入到微控制器,说明温度控制有故障,由微控制器实现声光报警或其他措施 (如切断负载等)。TOVER 有 5℃ 的滞后温度,以防止产生振荡。

关闭控制可在 SHDN 端加低电平来实现,此时 PWM 端输出为低电平,晶体管截止,风扇电机不工作。这种关闭控制适用于笔记本电脑或其他便携式电子产品在充电时无需风扇运行的情况。在关闭状态时,耗电约 50μA。

应用电路

TC650 及 TC651 的典型应用电路如图 3 所示。工作电压为 5V,直流无刷电机工作电压为 12V,额定电流为 500mA。风扇控制器的 SHDN 及 TOVER 与微控制器接口,用于控制关闭 PWM 输出及超温报警。外接电阻 R 用来调节 NPN 三极管的集电极电流 (R 值的大小与三极管的 β 有关)。NPN 三极管的 ICM 应大于风扇电机的额定电流,耐压要高于电机的工作电压。