

2 线串行温度传感器和监视器

LM75 串行可编程温度传感器在环境温度超出用户编程设置值时通知主控制器。滞后也是可编程的。INT/CMPTR 输出可编程设置为用于恒温操作的简单比较器，或者为一个温度事件的中断。与 LM75 的通信是通过与行业标准协议兼容的 2 线总线完成的。它允许读入当前温度，对设定值和滞后编程，并配置器件。

LM75 上电时为比较器模式。缺省设置值为 80°C，滞后 5°C。缺省设置可以作为独立恒温器工作。通过 2 线总线可以发送关断命令，使器件进入低功耗待机模式。为了多区域监控。地址选择输入允许至多 8 个 LM75 共享一条 2 线总线。

主控制器可以读取所有寄存器，并且用户可以编程设置 INT/CMPTR 输出的极性。可以方便适应于查询或中断驱动的系统。小尺寸低成本和便于使用，使 LM75 是实施复杂系统管理模式的理想选择。

特性

- 温度感应：0.5°C 精度（典型值）
- 从 55°C 至 +125°C 工作
- 工作范围：2.7 伏 - 5.5 伏
- 可编程解扣点和滞后，带上电缺省值
- 标准 2 线串行接口
- 热事件报警输出功能作为中断或比较器/恒温器输出
- 至多 8 个 LM75 共用同一总线
- 关断模式，低待机功耗
- 在 $V_{DD} = 3$ 伏时为 5 伏容限 I/O
- 低功率：工作时 250 μ A（典型值），关断模式 1 μ A（典型值）

典型应用

- 高性能 CPU 的热保护
- 固态温度计
- 火警、过热报警
- 如下电子系统中的热管理：
 - 计算器
 - 通信机架
 - 电源/UPS
 - 复印机/办公室电子设备
 - 消费类电子产品/放大器产品
 - 过程控制



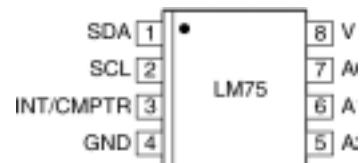
安森美半导体
ON Semiconductor

<http://onsemi.com.cn>



Micro8
DM 后缀
初步信息

管脚配置
(俯视图)

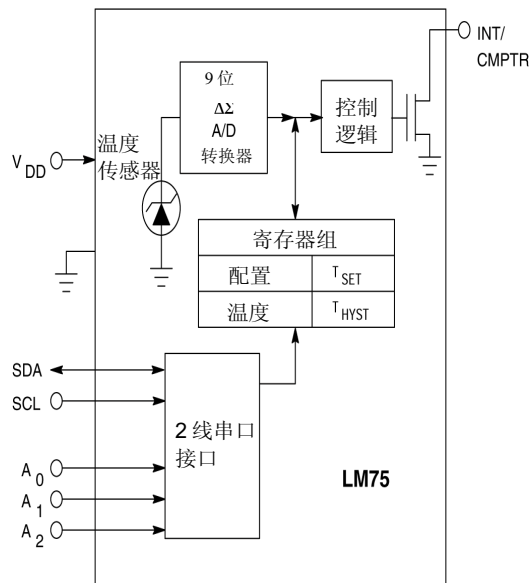


订购信息

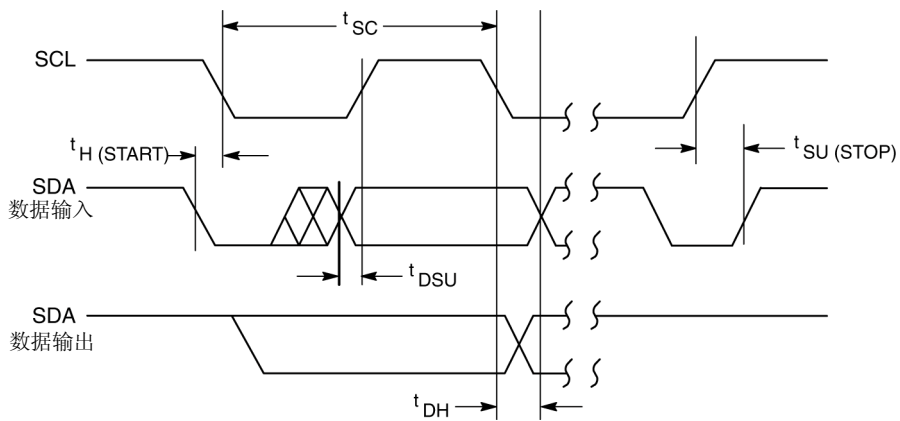
器件	封装	装运
LM75DM-33R2	Micro-8	2500 带/卷
LM75DM-50R2	Micro-8	2S500 带/卷

LM75

功能模块图



时序图



管脚描述

管脚号	符号	描述
1	SDA	双向串行数据
2	SCL	串行数据时钟输入
3	INT/CMPTR	中断或比较器输出
4	GND	系统地
5	A ₂	寻址选择管脚 (最高有效位)
6	A ₁	寻址选择管脚
7	A ₀	寻址选择管脚 (最低有效位)
8	V _{DD}	电源输入

绝对最大额定值

参数	值	单位
电源电压 (V_{DD})	6.0	V
静电放电敏感度	1000	V
输入电压, 管脚上的 A0,A1,A2 SDA,SCL,INT/CMPTR	(地-0.3)至($V_{CC}+0.3$) (GND-0.3)至 5.5	V
工作温度范围 (T_J)	-55 至+125	°C
保存温度范围 (T_{STG})	-65 至+150	°C
引脚温度范围 (焊接, 10 秒)	+300	°C
结至环境热阻	250	°C/W

*最大额定值就是指那些一旦被超过, 就可能发生器件损坏的值。

电气特性 (在工作温度范围内测得的规范, $V^+=5V, C_{OSC}=0$, 测试电路图 1), 除非另有规定。

符号	特性	最小值	典型值	最大值	单位
V^+H	电源电压范围, 高 ($-40^{\circ}C \leq T_A \leq +85^{\circ}C$, $R_L=10k\Omega$, LV 开路)	3.0	—	10	V
V^+L	电源电压范围, 低 ($-40^{\circ}C \leq T_A \leq +85^{\circ}C$, $R_L=10k\Omega$, LV 接地)	1.5	—	3.5	V
I^+	电源电流($R_L=\infty$)	—	80	180	μA
R_{OUT}	输出源电阻 $I_{OUT}=20mA, T_A=25^{\circ}C$ $I_{OUT}=20mA, 0^{\circ}C \leq T_A \leq +70^{\circ}C$ $I_{OUT}=20mA, -40^{\circ}C \leq T_A \leq +85^{\circ}C$ $V^+=2V, I_{OUT}=3mA, LV$ 接地, $0^{\circ}C \leq T_A \leq +70^{\circ}C$	—	70	100	Ω
F_{OSC}	振荡频率 (管脚 7 开路)	—	10	—	KHz
P_{EFF}	功率效率 ($R_L=5k\Omega$)	95	98	—	%
V_{OUT} E_{FF}	电压转换效率	97	99.9	—	%
Z_{OSC}	振荡器阻抗 $V^+=2V$ $V^+=5V$	—	1000	—	$K\Omega$
		—	100	—	

详细工作描述

图 1 示出了一种典型的 LM75 硬件连接。

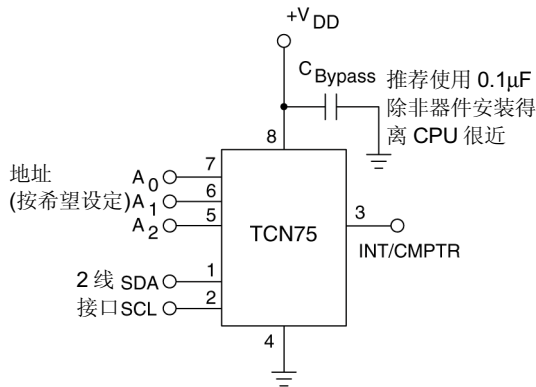


图 1 典型应用

串行数据 (SDA)

双向。使用这个管脚，串行数据可以在两个方向上传输。

串行时钟 (SCL)

输入。进入和离开 LM75 的时钟数据。

INT/CMPTR

集电极开路，极性可编程。在比较器模式，任何时候只要是温度超过编程设置在 T_{SET} 寄存器中的值，它都被无条件地驱动有效。当温度随后下降低于 T_{HYST} 设置后，INT/CMPTR 将为无效态。（参见寄存器组和编程器模型）。在中断模式，当 TEMP 超过 T_{SET} 时，INT/CMPTR 被激活；通过二线总线读任何寄存器将使它无条件复位到无效状态。如果当温度低于 T_{HYST} 时，INT/CMPTR 再次被驱动为有效。读任一寄存器将清除 T_{HYST} 中断。在中断模式，如果输入设置为关断模式，则 INT/CMPTR 将无条件地被复位。如果被编程设为低电平有效输出，它可以与任意数量其它集电极开路器件进行线或。对如此配置，大多数系统都要求使用一个上拉电阻。

必须注意流经上拉电阻的电流将引起功率损耗，也可能引起 LM75 内部发热。为了避免影响对环境温度读入的精度，上拉电阻应选得尽量大。通过写 CONFIG 寄存器中的 INT/CMPTR 极性值，可编程设置 INT/CMPTR 输出的极性。默认值是低电平有效。

地址 (A2, A1, A0)

输入。设置 LM75 的 8 位地址的 3 个最低有效位。必须使 LM75 的地址与串行位流中设定的地址相匹配，从而能初始化与 LM75 的通信。许多有其它地址的协议兼容器件可以共享同一个二线总线。

从地址

地址字节的高四位 (A6, A5, A4, A3) 固定为 1001 [B]。串行位流中 A2, A1 和 A0 的状态必须与 LM75 的 A2, A1, A0 地址输入状态相匹配，以使得可以给出响应确认信号（指示 LM75 在总线上并已准备好接收数据）。从地址表示为：

LM75 从地址

1	0	0	1	A2	A1	A0
MSB						LSB

比较器/中断模式

根据 LM75 工作在比较器模式还是中断模式，INT/CMPTR 的行为有所不同。比较器模式是为简单的恒温工作而设计。任何时候只要 TEMP 超过 T_{SET} ，INT/CMPTR 都变为有效。在比较模式中，INT/CMPTR 将维持有效直到 TEMP 低于 T_{HYST} ，而高于它则复位为无效状态。当 LM75 处于比较器模式中，INT/CMPTR 的状态将保持关断模式。在关断模式中，INT/CMPTR 将无限期地维持有效状态，即便是 TEMP 低于 T_{HYST} ，直到通过二线总线有任一寄存器被读出为止。中断模式适合于中断驱动基于微处理机的系统。在这样的系统中，INT/CMPTR 可以与其它中断源线或。注意，在该管脚应使用一个上拉电阻，因为它是漏极开路输出。在中断模式下，进入关断模式将无条件地复位 INT/CMPTR。

关断模式

当配置寄存器 (CONFIG) 中相应位被置为 1 后，LM75 进入低功率、关断模式（典型的 $I_{DD}=1\mu A$ ）。温度到数字的转换过程停止。LM75 的总线仍保持有效，仍可以读出或写入 TEMP, T_{SET} , T_{HYST} 寄存器。由于外部总线活动导致的 SDA 或 SCL 管脚上的瞬变可能会增加待机功耗。如果 LM75 处于中断模式，进入关断模式将使 INT/CMPTR 被复位。

故障队列

为了减少 INT/CMPTR 被假激活的可能性，LM75 可以被编程以滤去瞬变事件。这通过把希望的值编程入故障队列完成。LM75 内部的逻辑将阻止器件因触发 INT/CMPTR 而激活，除非编程设定的相继的若干温度到数字转换得到相同数值结果。换句话说，在 TEMP 中报告的值，在故障队列中编程的相继若干周期中，必须保持在高于 T_{SET} 或低于 T_{HYST} 。最多可选 6 个周期的“过滤”。参见寄存器组和编程器模型。

串口操作

串行时钟输入（SCL）和双向数据端口（SDA）构成了二线双向串口，用于编程和询问 LM75。以下约定用于该总线：

LM75 串行总线约定

项	解释
发送器	把数据送往总线的设备。
接收器	从总线接收数据的设备。
主设备	控制总线的设备：起动传送（START），生成时钟，和终止传送（STOP）。
从设备	由主设备寻址的设备。
开始	唯一的状态，发出传送开始信号，由 SCL 为高时 SDA 的下跳沿指示。
停止	唯一的状态，发出传送结束信号，由 SCL 为高时 SDA 的上跳沿指示。
确认	接收器使用这唯一的状态来确认收到的每个字节。在确认时钟脉冲 SCL 为高时，接收器驱使 SDA 为低。主设备为确认周期提供时钟脉冲。
不忙	当总线空闲时，SDA 和 SCL 都为高。
数据有效	在 SCL 为高的期间，SDA 的状态必须维持稳定，以使数据位被确认有效。在通常的数据传输中，SDA 只能在 SCL 为低时改变状态。

所有的传输在主机控制下进行，它通常是一个 CPU 或微控制器，作为主设备使用，为所有传输提供时钟信号。LM75 总是以从设备身份工作。图 2 说明了这一串口协议。所有数据的传输都由两阶段构成；所有字节都是先传高位。存取由开始状态（START）开始，紧接着是设备地址字节和一个或更多的数据字节。设备地址字节包括了读/写选择位。每次存取必须由停止状态（STOP）结束。称作确认（ACK）的约定确认了每个字节的接收。要注意 SDA 只能在 SCL 为低的时候发生变化（SCL 为高时 SDA 的变化为 START 和 STOP 所保留）。

开始状态（START）

LM75 将连续监视 SDA 和 SCL 线以寻找开始状态（SCL 为高时，SDA 由高到低的跳变），在检测到该状态之前，它不会有任响应（参见时序图）。

地址字节

紧跟着开始状态后，主机必须发送一地址字节给 LM75。地址字节的高四位（A6, A5, A4, A3）固定为 1001[B]。串行位流中的 A2, A1 和 A0 的状态必须与 LM75 的 A2, A1, A0 地址输入状态相匹配，以使得 LM75 可以给出响应确认信号（指示 LM75 在总线上并已准备好接收数据）。在地址字节中的第八位是读写位。该位为 1 表示读操作，为 0 则表示写操作。

确认（ACK）

确认（ACK）在主机和 LM75 间提供了正向握手信号。主机在传送八位后释放 SDA，然后生成第九个时钟周期以使 LM75 可以把 SDA 线拉低，表示确认它已成功接收到前八位数据或地址。

数据字节

在对地址字节成功确认后，主机接下来应发送要写的数据字节或记录要读的数据。（参见相应时序图）。在成功地把一个字节写入 LM75 后，会产生一个 ACK 确认信号。

停止状态（STOP）

通信必须用停止状态来结束（SCL 为高时 SDA 从低变高）。停止状态必须由发送器传给 LM75（见时序图）。

电源

为最大程度减小温度测量误差，LM75DM-33 出厂校准于电源电压为 $3.3V \pm 5\%$ 。任一器件在 2.7V 到 5.5V 电源电压范围内完全可以工作，但测量精度较低。与电源电压相关的典型误差值是 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

LM75



图 2 串口操作

寄存器组和编程器模型

指针寄存器 (POINT)，8-位，只写

指针寄存器 (POINT)

D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
必须设为零						指针	

通过指针寄存器的寄存器选择

D1	D0	寄存器选择
0	0	TEMP
0	1	CONFIG
1	0	T _{HYST}
1	1	T _{SET}

配置寄存器 (CONFIG)，8 位，读/写

配置寄存器 (CONFIG)

D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
必须设为 0			故障队列		INT/ CMPTR 极性	COM P/INT.	关断

D0: 关断: 0=正常工作
 1=关断模式

D1: CMPTR/INT: 0=比较器模式
 1=中断模式

D2: INT/CMPTR 极性: 0=低有效
 1=高有效

D3-D4: 故障队列: 在 INT/CMTR 输出更新前, 有相同结果的串行温度到数字转换的数目:

D4	D3	转换量
0	0	1 (上电——默认)
0	1	2
1	0	4
1	1	6

温度寄存器 (TEMP)，16 位，只读

这个寄存器中的二进制数代表了转换周期的环境温度。

温度寄存器 (TEMP)

D[15]	D[14]	D[13]	D[12]	D[11]	D[10]	D[9]	D[8]	D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
MSB	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

温度设定 (T_{SET}) 和滞后 (T_{HYST}) 寄存器，16 位，读写**温度设定寄存器 (T_{SET})**

D[15]	D[14]	D[13]	D[12]	D[11]	D[10]	D[9]	D[8]	D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
MSB	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

滞后寄存器 (T_{HYST})

D[15]	D[14]	D[13]	D[12]	D[11]	D[10]	D[9]	D[8]	D[7]	D[6]	D[5]	D[4]	D[3]	D[2]	D[1]	D[0]
MSB	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

在 TEMP, T_{SET} 和 T_{HYST} 寄存器中，每单位值代表 0.5 摄氏度。该值以二进制补码格式表示，因而读数 00000000b 相当于 0°C。下表中示出了这一温度与二进制数的关系的一些例子。

温度到数字值转换

温度	二进制值	十六进制值
+125°C	0 11111010	0FA
+25°C	0 00110010	032
+0.5°C	0 00000001	001
0°C	0 00000000	00
-0.5°C	1 11111111	1FF
-25°C	1 11001110	1CE
-40°C	1 10110000	1B0
-55°C	1 10010010	192

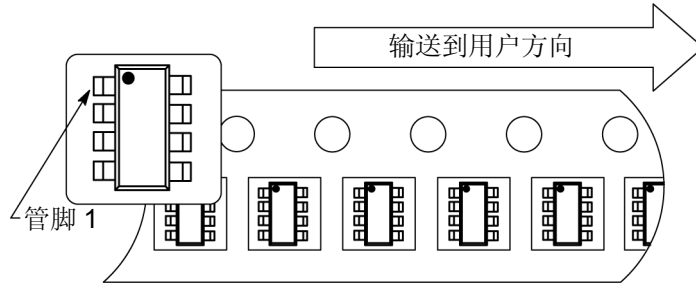
下面概括了 LM75 的寄存器组。

名称	描述	寄存器长度	读	写	注
TEMP	环境温度	16	×		二进制补码格式
T _{SET}	温度设定值	16	×	×	二进制补码格式
T _{HYST}	温度滞后	16	×	×	二进制补码格式
POINT	寄存器指针	8	×	×	
CONFIG	配置寄存器	8	×	×	

LM75

卷带信息

Micro-8 器件的元件带装方向



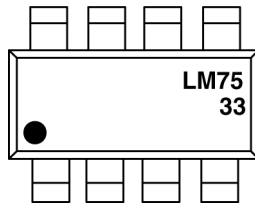
R2 后缀器件的标准卷元件取向
(标记在右上)

卷带规格表

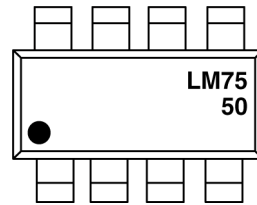
封装	卷带宽度	间距	每卷总器件	直径
Micro-8	12 mm	4 mm	2500	13 英寸

标志

LM75DM-33



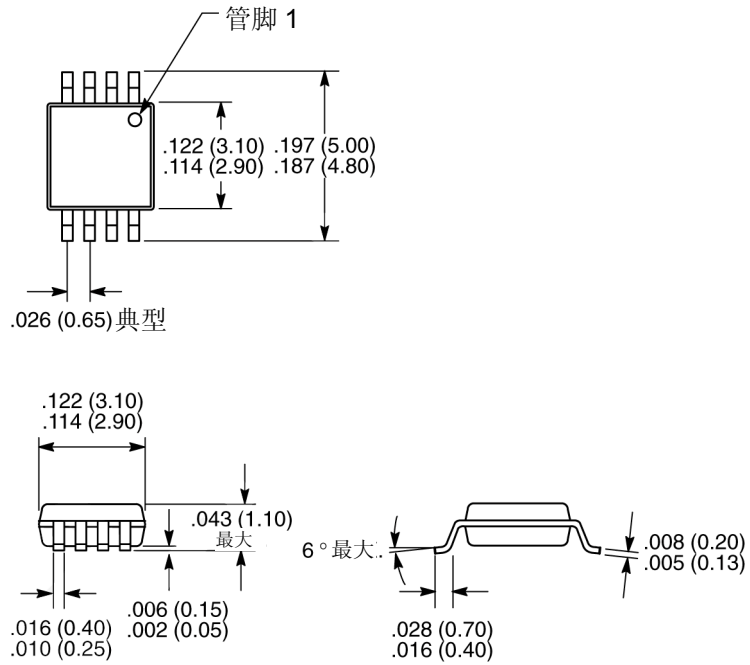
LM75DM-50



LM75


封装尺寸

Micro8
塑料封装
外壳 TBD
版本 TBD



尺寸：英寸（毫米）

备注

安森美半导体及  为半导体元件工业有限公司 (SCILLC) 的注册商标。SCILLC 有权不经通知变更其产品。SCILLC 对其产品是否适合特定用途不作任何保证、声明或承诺；SCILLC 亦不承担因应用或使用任何产品或电路而引起的任何责任，并特此声明其不承担任何责任，包括但不限于对附带损失或间接损失的赔偿责任。「典型」参数会因不同的应用而变化。所有操作参数，包括「典型」参数，须经客户的技术专家按其每一应用目的鉴定核准方可生效。SCILLC 并未在其专利权或他人权利项下转授任何许可证。SCILLC 产品的设计、应用和使用授权不含以下目的：将其产品用于植入人体的任何物体或维持生命的其他器件，或可因其产品的缺陷而引致人身伤害或死亡的其他任何应用。买方保证，如其为此等未经授权的目的购买或使用 SCILLC 的产品，直接或间接导致任何人身伤害或死亡的索偿要求，并从而引起 SCILLC 及其管理人员、雇员、子公司、关联方和分销商的责任，则买方将对该公司和人员进行赔偿，使该公司和人员免于由此产生的任何索偿、损失、开支、费用及合理的律师费，即使该索偿要求指称 SCILLC 的设计或制造其产品中有过失。SCILLC 是一家平等机会 / 无歧视行为的雇主。

出版物订购信息

北美资料受理处:

安森美半导体资料分发中心
P.O. Box 5163, Denver, Colorado 80217 美国
电话: 303-675-2175 或 800-344-3860 美国/加拿大免费电话
传真: 303-675-2176 或 800-344-3867 美国/加拿大免费电话
电子邮件: ONlit@hibbertco.com
传真回复热线: 303-675-2167 或 800-344-3810 美国/加拿大免费电话

北美技术支持: 800-282-9855 美国/加拿大免费电话

欧洲: 安森美半导体资料分发中心 - 欧洲服务部

德国 电话: (+1)303-308-7140(星期一至星期五, 下午 2:30-下午 7:00, CET 时间)

电子邮件: ONlit-german@hibbertco.com

法国 电话: (+1)303-308-7141(星期一至星期五, 下午 2:00-下午 7:00, CET 时间)

电子邮件: ONlit-french@hibbertco.com

英国 电话: (+1)303-308-7142(星期一至星期五, 中午 12:00-下午 5:00, GMT 时间)

电子邮件: ONlit@hibbertco.com

欧洲免费电话*: 00-800-4422-3781

* 可在德国、法国、意大利和英国使用

中/南美洲:

西班牙 电话: 303-308-7143(星期一至星期五, 上午 8:00-下午 5:00, MST 时间)

电子邮件: ONlit-spanish@hibbertco.com

亚洲/太平洋地区: 安森美半导体资料分发中心 - 亚洲服务部

电话: 303-675-2121(星期二至星期五, 上午 9:00-下午 1:00, 香港时间)

001-800-4422-3781; 香港/新加坡免费电话

电子邮件: ONlit-asia@hibbertco.com

日本: 安森美半导体 日本客户服务中心

4-32-1 Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo, 日本 141-0031

电话: 81-3-5740-2745

电子邮件: r14525@onsemi.com

安森美半导体网址: <http://onsemi.com.cn>

若需要其他信息, 请与您当地的销售代表联系。



“电子爱好者”网站是一个面向广大电子爱好者、大专院校学生、中小型企业工程技术人员的技术应用、推广专业网站。主要内容有：电子技术应用交流，器件资料、电子设计软件下载，电子技术支持服务，电子产品发布、转让和引进等信息。

本资料或软件由"电子爱好者"网站收集整理，版权属原作者

在使用本资料或软件时，有什么问题，欢迎到“电子爱好者”网站内的 BBS “技术论坛”中发表，我站的热心网友会帮助你的。

技术论坛：<http://www.etuni.com/bbs/index.asp>

需要更多的电子技术相关资料或软件，欢迎到“电子爱好者”网站下载。

“电子爱好者”网站：<http://www.etuni.com>