

# 单总线数字温度传感器芯片 QT18B20

## 特点

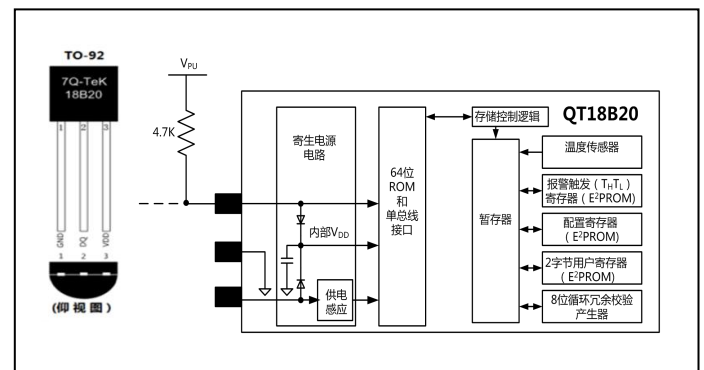
- 单总线接口,节约布线资源
- 应用简单,无需额外器件
- 宽供电电压范围 3V-5.5V
- 可编程 9~12 位数字输出
- 全温范围-55°C~+125°C
- 高精度
  - $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ,  $-10^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$
  - $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ , 全温范围
- 每颗芯片有唯一的 64 位 ID 序列号
- 可配置高低温报警
- 超强 ESD 保护能力 (HBM>8000V)
- 典型待机电流功耗 1uA@3V
- 典型换电流功耗 0.6mA@3V

## 典型应用

- 温度监控
- 粮情监测
- 智能家电系统
- 水温测量
- 建筑、设备或机房内部温度监测系统
- 过程监测和控制系统

## 概述

QT18B20 是一款高精度的单总线温度测量芯片。温度传感器的测温范围为 $-55^{\circ}\text{C}$ 到 $+125^{\circ}\text{C}$ ；根据用户需要通过配置寄存器可以设定数字转换精度和测温速度。芯片内置 4bytes 非易失性存储单元供用户使用，2bytes 用于高低温报警，另外 2bytes 用于保存用户自定义信息。在 $-10^{\circ}\text{C}$ 到 $+85^{\circ}\text{C}$ 范围内最大误差为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，在全温范围内最大误差为 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。用户可自主选择电源供电模式和寄生供电模式。单总线接口允许多个设备挂在同一总线，该特性使得 QT18B20 也非常便于部署分布型温度采集系统。



## 管脚图和结构框图

注: 18B20 采用 TO-92 封装, 左图为管脚图, 右图为芯片内部结构

引脚	名称	功能
1	GND	地线
2	DQ	单总线通信接口, 寄生模式时供电端口
3	VDD	电源线( 2 线通信时接地, 以保证芯片内正确识别 VDD 状态 )

## 单总线协议

QT18B20 使用严格的单总线通讯协议以确保数据完整性。该协议定义了几种信令类型：复位脉冲，存在脉冲，写 0，写 1，读 0，读 1。除了存在脉冲之外，所有信令都由总线主机发起。在这个总线系统中，QT18B20 处于总线协议的从端，单片机（主机）通过每个器件的唯一 64 位编码识别并寻址总线上的器件。因为每个器件都有唯一的编码，实际上挂在总线上并可以被寻址的设备数量是无限的。单总线协议，包括详细的指令与时隙描述在数据手册中有详细描述。

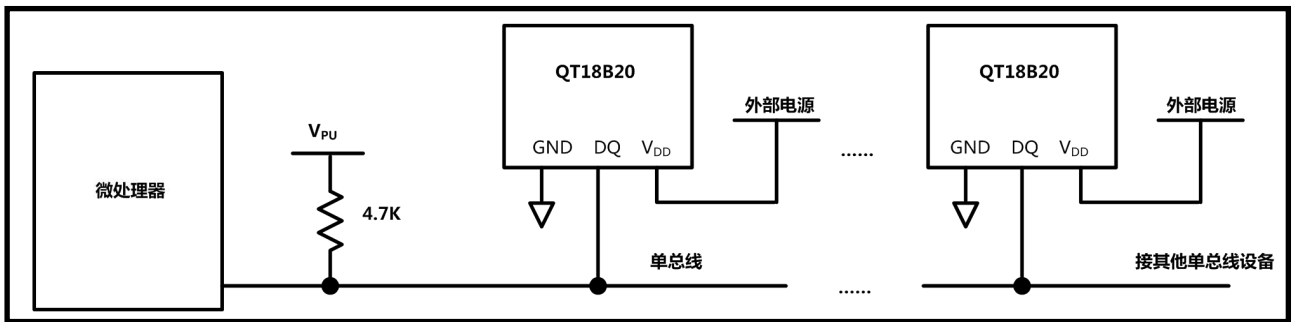


图 1：QT18B20 组网示意图

## 高低温报警功能

QT18B20 完成一次温度转换后，就将该温度值和用户定义的二进制补码报警触发值比较，如果温度值超过高低温触发门限，芯片将置位报警位。用户可以通过发布一个 *Alarm Search[ECh]* 指令来检查所有挂在总线上的 QT18B20 的标志位状况。任何设立了标志位的 QT18B20 都会响应该指令，这样主机可以知道具体哪一个 QT18B20 进入了报警条件。

## 双供电模式

QT18B20 可以用传统模式通过外部电源供电到 V<sub>DD</sub> 引脚，这种模式的优点是不需要 MOSFET 上拉，而且单总线在温度转换过程中可以任意进行其他操作，此供电方式可参考图一。也可以采用寄生供电方式，在寄生供电方式下，总线为高的时候，通过单总线在 DQ 引脚上的上拉电阻对一个内部电容充电，然后在总线低的时候，内部电容就会维持对器件供电。在温度大于 +100°C 时不建议使用寄生电源，强烈建议使用外部电源对 QT18B20 供电。寄生供电模式组网请参考下图：

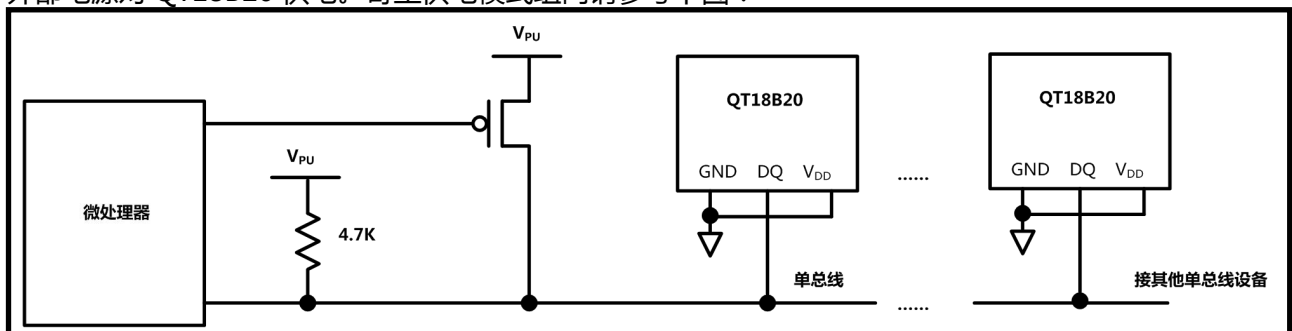


图 2：通过寄生电源供电

## 电气特性

### 绝对最大额定值

任意引脚到地电压值 .....	-0.5V to +6.0V
工作温度范围 .....	-55°C to +125°C
存储温度范围 .....	-55°C to +125°C
焊接温度 .....	参考 IPC/JEDEC J-STD-020 规范

这些仅为极限参数下，对于器件在此极限条件或高于此极限条件的环境中的功能运行，本规格书并不适用。长期暴露于此极限环境会影响器件的可靠性。

### 直流电气特性

-55°C到+125°C ;  $V_{DD}$ =3.0V 到 5.5V

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位	备注
供电电压	$V_{DD}$	本地供电	+3.0		+5.5	V	1
上拉电压	$V_{PU}$	寄生电源	+3.0		+5.5	V	1,2
		本地电源	+3.0		$V_{DD}$		
温度误差	$t_{ERR}$	-10°C 到 +85°C			±0.5	°C	3
		-55°C 到 +125°C			±1.5		
输入逻辑低	$V_{IL}$					V	1,4,5
输入逻辑高	$V_{IH}$	本地电源	+2.2			V	1,6
		寄生电源	+3.0				
灌电流	$I_L$	$V_{I/O}=0.4V$	4.0			mA	1
待机电流	$I_{DDs}$			750	1000	nA	7,8
有功电流	$I_{DD}$	$V_{DD}=5V$		1	1.5	mA	9
DQ 输入电流	$I_{DQ}$			5		μA	10
漂移				±0.2		°C	11

备注：

- 1) 所有电压以地为参考。
- 2) 上拉供电电压规格假设上拉器件为理想器件，因而上拉的高电平等于  $V_{PU}$ 。为了满足 QT18B20 的  $V_{IH}$  规范，实际的强上拉供电轨必须考虑到开启时上拉电阻的电压降裕度，所以  $V_{PU-ACTUAL} = V_{PU-IDEAL} + V_{TRANSISTOR}$ 。
- 3) 参考数据手册中的典型特性曲线图。
- 4) 逻辑低规范条件为 4mA 灌电流。
- 5) 为了确保低电压寄生电源供电的存在脉冲， $V_{ILMAX}$  可能需要减小至 0.5V。
- 6) 逻辑高规范条件为 1mA 源电流。
- 7) 待机电流规范条件最高到 +70°C。+125°C 条件下的待机电流典型值为 3 μA。
- 8) 为了最小化  $I_{DDs}$ ，DQ 应该在以下范围内： $GND \leq DQ \leq GND + 0.3V$  或  $V_{DD} - 0.3V \leq DQ \leq V_{DD}$ 。
- 9) 有功电流指有效的温度转换或  $E^2 PROM$  写操作期间的供电电流。
- 10) DQ 线是高（高阻态）
- 11) 漂移数据基于 1000 小时压力测试，条件为 +125°C， $V_{DD}=5.5V$ 。

**交流电气特性-非易失性存储器**

 -55°C到+125°C ;  $V_{DD}=3.0V$  到 5.5V

参数	符号	条件	最低	典型	最大	单位
非易失存储写周期	$t_{WR}$			2	10	ms
E <sup>2</sup> PROM 写次数	$N_{EEWR}$	25°C	50000			次
E <sup>2</sup> PROM 数据保留	$t_{EEDR}$	125°C	10			年

**交流电气特性**

 -55°C到+125°C ;  $V_{DD}=3.0V$  到 5.5V

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位	备注
温度转化时间	$t_{CONV}$	9 位分辨率		62.5	93.75	ms	1
		10 位分辨率		125	187.5		
		11 位分辨率		250	375		
		12 位分辨率		500	750		
强上拉时间	$t_{SPON}$	从 Conv T 指令发布起			10	$\mu s$	
时隙长度	$t_{SLOT}$		60		120	$\mu s$	1
恢复时间	$t_{REC}$		1			$\mu s$	1
写 0 低电平时间	$t_{LOW0}$		60		120	$\mu s$	1
写 1 低电平时间	$t_{LOW1}$		1		15	$\mu s$	1
读数据有效时间	$t_{RDV}$				15	$\mu s$	1
复位高电平时间	$t_{RSTH}$		480			$\mu s$	1
复位低电平时间	$t_{RSTL}$		480			$\mu s$	1,2
存在检测高电平时间	$t_{PDHIGH}$		15		60	$\mu s$	1
存在检测低电平时间	$t_{PDLow}$		60		240	$\mu s$	1
电容	$C_{IN/OUT}$				25	pF	

备注：

- 1) 参考数据手册中的时序图。
- 2) 在寄生电源模式下，如果  $t_{RSTL} > 960 \mu s$ ，可能发生上电复位。

附件:

QT18B20 封装图&引脚图:

