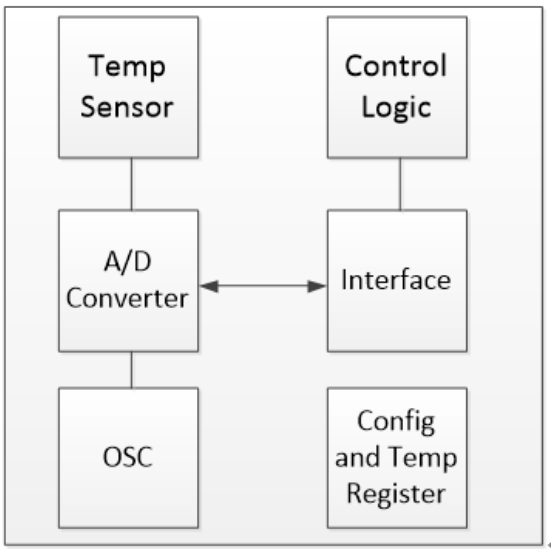
GX122　带 SPI 接口的 0.5℃可编程数字温度传感器

基 本 性 能

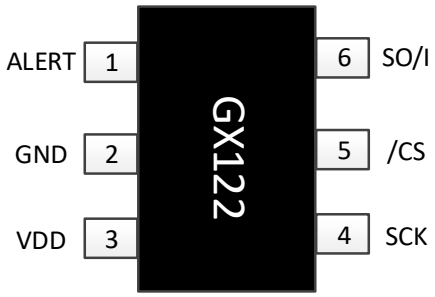
- 数字输出：SPI 兼容接口
- 可编程分辨率：9 到 12 位+符号位
- 精度：±0.3℃ -25℃～+85℃（典型值）
  ±0.5℃ -40℃～+125℃（典型值）
- 低静态电流：50μA
- 供电范围广：2.7V 至 5.5V
- 小型 SOT23-6 包装
- 可在 150℃下运行
- 可编程高/低设定值



应 用 场 景

- 汽车压力传感器
- 电源温度监测
- 计算机外围热保护
- 笔记本电脑
- 手机
- 电池管理
- 办公机器
- 恒温器控制
- 环境监测和暖通空调
- 机电设备温度

管 脚 描 述



芯 片 概 述

GX122 是 SPI 兼容的温度传感器，有 SOT23-6 封装。GX122 温度传感器只需要一个上拉电阻器就可以在 -25℃到+85℃的温度范围做到典型精度在 0.3℃的温度，工作温度高达 150℃。可编程分辨率、可编程设定值和关机功能为任何应用提供了多功能性。低电源电流和电源范围从 2.7V 到 5.5V 使 GX122 成为低功耗应用的优秀候选。GX122 是各种通信、计算机、消费、环境、工业和仪表应用中扩展热测量的理想选择。.

目 录

GX122 1
1 电学特性 3
2 应用信息 4
3 与 GX122 通信 4
4 读取地址寄存器 7
5 温度寄存器 7
6 配置寄存器 8
7 关机模式（SD） 8
8 恒温器模式（TM1/TM0） 8
9 极性（POL） 9
10 故障队列（F1/F0） 9
11 高低限寄存器 10
12 转换分辨率（R1/R0） 10
13 延迟时间 11
14 时序图 12
15 小体积塑料封装（SOT23-6） 13
16 订购信息 13

1 电 学 特 性

参数	条件	GX122			单位
		最小	典型	最大	
输入温度范围		-55		+150	˚C
精度（温度误差）	–25˚C to +85˚C		±0.3	±0.5	˚C
	–40˚C to +125˚C		±0.5	±1.0	˚C
	–55˚C to +150˚C		±1.0		˚C
随电源变化		-0.3	0.1	+0.3	˚C/V
分辨率(1)	可选择		±0.0625		˚C
输入逻辑 V_{IH}		0.7（V+）			V
输入逻辑 V_{IL}				0.3（V+）	V
输入电流 SO/I SCK $\overline{CS}$	0V ≤ VIN ≤ V+			±1	µA
输出逻辑 V_{OL} SO/I	ISINK = 3mA			0.4	V
输出逻辑 V_{OH} SO/I	ISOURCE = 2mA	(V+)-0.4			V
输出逻辑 V_{OL} ALERT	ISINK = 4mA			0.4	V
漏电流 ALERT	0V ≤ VIN ≤ 6V			±1	µA
输入电容 SO/I SCK /$\overline{CS}$/ALERT			2.5		pF
分辨率	可选择		9 to12 + Sign		Bits
转换时间	9-Bit + Sign		30	40	ms
	10-Bit + Sign		60	80	ms
	11-Bit + Sign		120	160	ms
	12-Bit + Sign		240	320	ms
操作范围		2.7		5.5	V
转换电流	不通信		50	75	µA
空闲电流	不通信		20		µA
关断电流	不通信		0.1	1	µA
指定范围		-40		+125	˚C
操作范围		-55		+150	˚C
存储范围		-60		+150	˚C
热电阻	SOT23-6 Surface-Mount		200		˚C/W

2 应 用 信 息

GX122 数字温度传感器是热管理和热保护应用的最佳选择。GX122 与 SPI 接口兼容规定温度范围为-55℃～+150℃。GX122 只需要最小的外部组件就可以运行，只需要警报引脚上的上拉电阻器和电源上的旁路电容器。建议使用 0.1μF 的旁路电容器。图 1 显示了 GX122 的典型连接。为了在需要空气或表面温度测量的应用中保持精度，应注意将封装和引线与环境空气温度隔离。

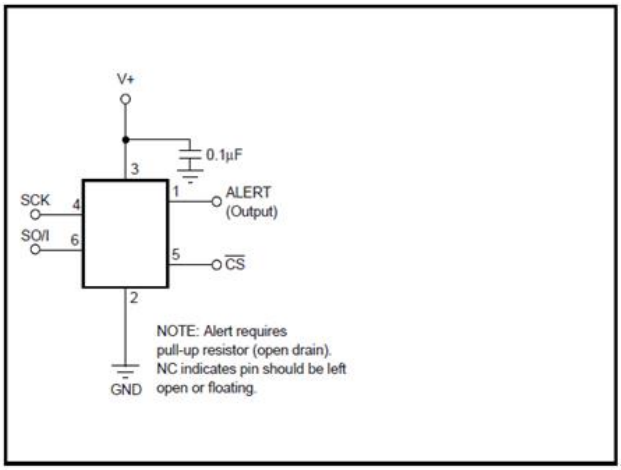


图 1. GX122 典型连接

3 与 GX122 通 信

GX122 连续转换。如果在转换过程中 CS 降低，转换过程将继续，但最后完成的转换存在输出处寄存器。GX122 通过拉低 CS 启动，数据传输的前 16 个时钟将从温度传感器返回温度数据。16 位数据字是先输出符号位，然后是 MSB。16 位字的任何部分都可以在提升 CS 之前读取。如果用户希望继续使用 CS low，则接下来的 16 个时钟将以读或写命令的形式传输，读写命令见表 1 和表 2。

表 1. 读命令

读命令	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
温度	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
配置寄存器	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
低温阈值	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
高温阈值	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

表 2. 写命令

写命令	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
配置寄存器	0	0	0	0	D1	D0	R1	R0	F1	F0	POL	TM1	TM0	0	1	0
低温阈值	T12	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0	1	0	0
高温阈值	T12	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0	1	1	0
关机指令	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1

Read 命令在位 D4 和 D3 中包含一个嵌入式地址，用于标识要读取的寄存器。位 D4 和 D3 在内部注册，并在读取命令后保持其值，直到用户完成整个 16 位读取。16 位读取的完成确认读取命令已完成。如果下一个 CS 命令的读取时间少于 16，则用户将从下一个 CS 发出读取数据的命令。注册的读地址将一直有效，直到收到完整的 16 个时钟。在完成从部件的 16 位读取后，读取地址被重置以从温度寄存器返回数据。对寄存器的写入命令不会更改已注册的读取地址。有关读取地址寄存器的进一步讨论，请参阅读取地址寄存器部分。

多个命令可以串在一起，如图 2 所示。GX122 接受与 16 位响应数据交替的命令。降低 CS 时，部件总是从读取地址寄存器指示的地址位置读取响应。如果下一个命令是读取命令，则数据从读取命令指定的地址返回，第 16 个时钟将读取地址寄存器重置为默认温度寄存器。GX122 则需要一个 16 位的命令。如果该命令是写入命令，则该命令后的 16 个时钟将再次返回温度数据。图 3、4、5 和 6 详细说明了通信序列。

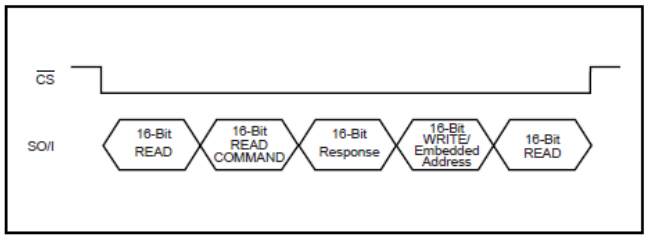
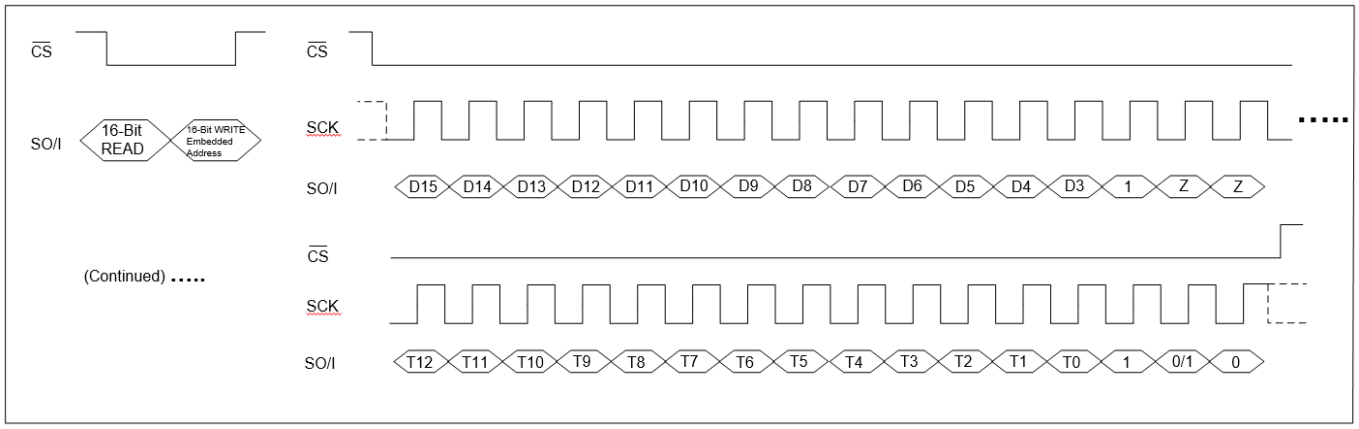


图 2. 多命令序列



说明：（1）0 代表 T_{LOW} 寄存器

（2）1 代表 T_{HIGH} 寄存器

图 3. 读写 TLOW/THIGH 寄存器.

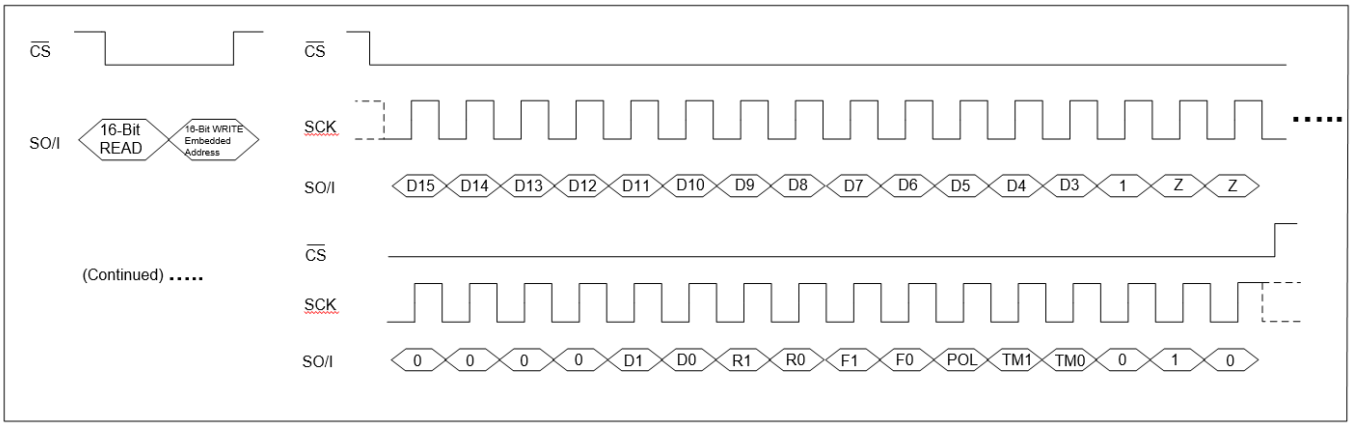


图 4. 读写控制寄存器

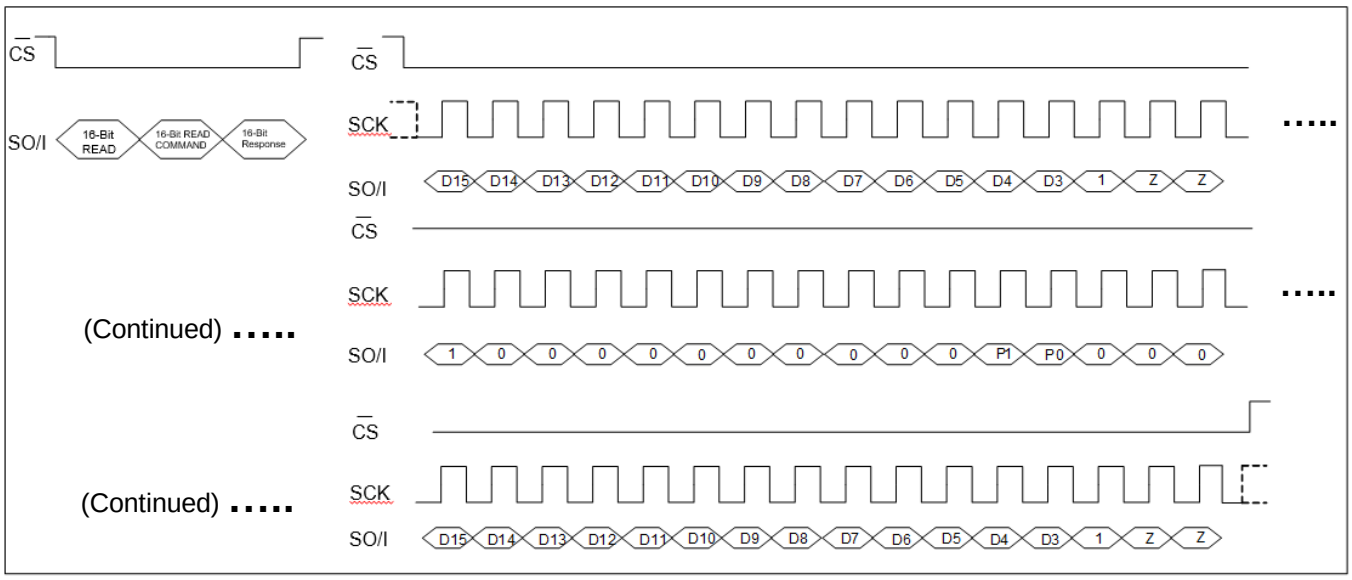


图 5. 读然后发送读命令并读取结果.

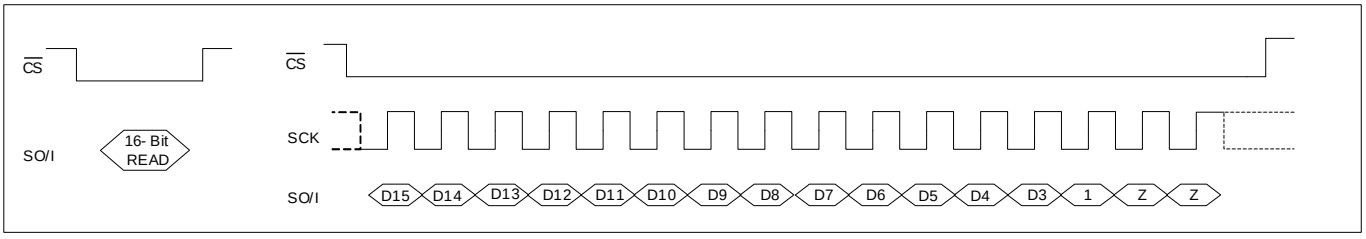


图 6. 读数据

4 读取地址寄存器

图 7 显示了 GX122 的内部寄存器结构。表 3 描述了可用寄存器的地址。读地址寄存器使用这两个位来标识哪个数据寄存器应该响应一个读命令。完成 16 位读取后，读取地址寄存器重置为 P1/P0 等于 0/0 的默认加电状态。

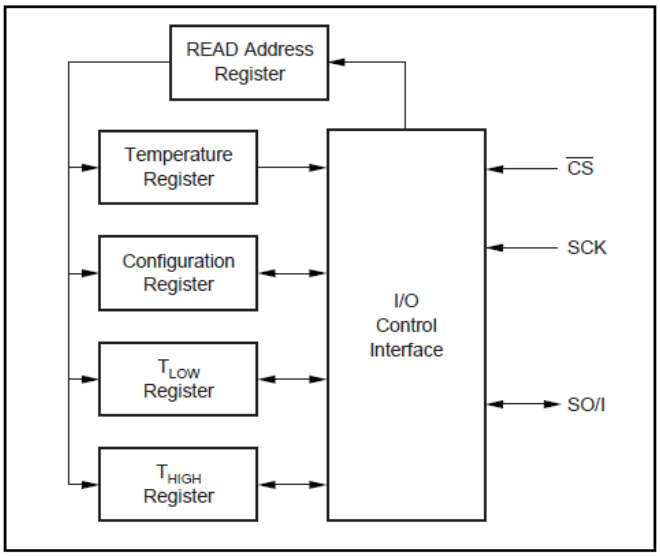


图 7. .GX122 的内部寄存器结构

表 3. GX122 寄存器的地址

P1	P2	寄存器
0	0	温度寄存器（只读）
0	1	配置寄存器（读/写）
1	0	T_{LOW} 寄存器（读/写）
1	1	T_{HIGH} 寄存器（读/写）

5 温度寄存器

GX122 的温度寄存器为 16 位，有符号只读寄存器，存储最近转换的输出。GX122 的温度范围为-55℃至+150℃，操作范围为-55℃至+150° C。最多可读取 16 位以获取数据，如表 4 所述。前 13 位用于指示温度，其中位 D2 为 1，D1、D0 处于高阻抗状态。表 5 总结了温度的数据格式。通电或复位后，温度寄存器将读取 0℃，直到第一次转换完成。

表 4. 温度寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
T12	T11	T10	T9	T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0	1	Z	Z

表 5. 温度数据格式

温度（℃）	数字输出（二进制）	数字输出（十六进制）
150	0100 1011 0000 0111	4B07
125	0011 1110 1000 0111	3E87
25	0000 1100 1000 0111	0C87
0.0625	0000 0000 0000 1111	000F
0	0000 0000 0000 0111	0007
-0.0625	1111 1111 1111 1111	FFFF
-25	1111 0011 1000 0111	F387
-25	1110 0100 1000 0111	E487

用户可以通过寻址配置寄存器并相应地设置分辨率位来获得 9、10、11 或 12 位分辨率。对于 9、10 或 11 位分辨率，温度寄存器中的最高有效位在未使用的 LSB 设置为零的情况下使用。

6 配 置 寄 存 器

配置寄存器是一个 16 位读/写寄存器，用于存储控制温度传感器工作模式的位。读/写操作首先在 MSB 执行。GX122 的配置寄存器的格式如表 6 所示，其后是寄存器位的分解。配置寄存器位 R1/R0 的加电/复位值等于 1/1，所有其他位均为零。

表 6. 控制寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	D1	D0	R1	R0	F1	F0	POL	TM1	TM0	0	1	0

7 关 机 模 式 （ SD）

GX122 的关机模式可用于关闭除串行接口外的所有设备电路。当写入命令的最后 8 位等于 1 时，发生关机模式，并且在当前转换完成，将电流消耗降低到小于 1μA。要使部件退出关机状态，请发送任意 16 位读取后的命令或模式，最后 8 位不等于 1，开机默认处于活动模式。

8 恒 温 器 模 式 （ TM1/TM0）

GX122 的恒温器模式位向设备指示是在比较器模式、中断模式还是中断比较器模式下运行。有关比较器和中断模式的更多信息，请参阅文本高限和低限寄存器。恒温器模式的位分配如表 7 所述。开机默认为比较器模式。

表 7. GX122 模式设置

TM1	TM0	操作模式
0	0	比较器模式
0	1	中断方式
1	0	中断比较器模式
1	1	---

9 极 性 （ POL）

GX122 的极性位调整告警引脚输出的极性。默认情况下，POL=0，ALERT pin 将处于低激活状态，如图 8 所示。对于 POL=1，警报引脚将激活高电平，并且警报引脚的状态被反转。

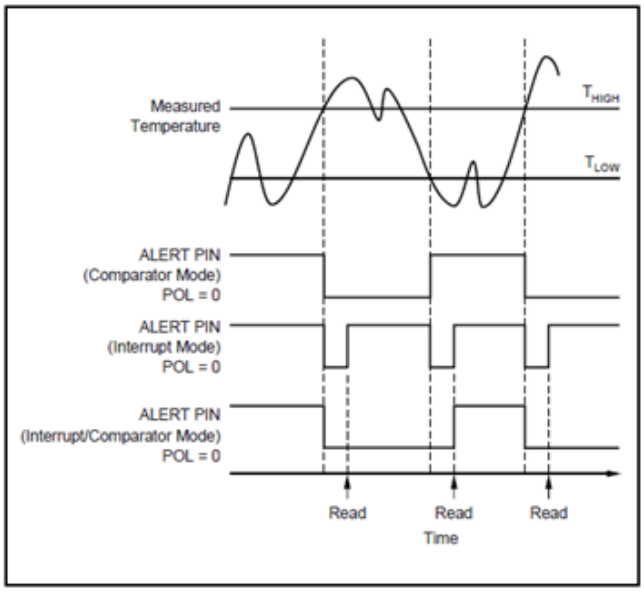


图 8. .ALERT 输出传输方程

10 故 障 队 列 （ F1/F0）

当测得的温度超过 THIGH 和 TLOW 寄存器中设置的限值时，就会出现故障。提供故障队列是为了防止由于环境噪声引起的错误警报，并且需要连续的故障测量来触发 GX122 的警报功能。表 8 定义了触发连续报警条件所需的连续故障数。F1/F0 的开机默认值为 0/0。

表 8. GX122 的故障设置

F1	F0	连续故障
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	6

11 高低限寄存器

在比较器模式下（TM1/TM0=0/0），当温度等于或超过 THIGH 温度值时，GX122 的报警引脚激活，并根据故障位 F1 和 F0 生成连续的故障数。对于相同数量的故障，报警引脚将保持激活状态，直到温度降至指示的 TLOW 值以下。

在中断模式（TM1/TM0=0/1）下，当温度连续若干次等于或超过 THIGH 时，报警引脚激活。ALERT 引脚保持激活状态，直到任何寄存器的读取操作发生。如果设备处于关机模式，警报引脚也将被清除。当温度低于 TLOW 时，它将再次激活。当温度降至 TLOW 以下时，ALERT 引脚激活并保持激活状态，直到通过任何寄存器的读取操作清除。一旦警报引脚被清除，当温度等于或超过 THIGH 温度时，上述循环将重复，警报引脚激活。

在中断/比较器模式下（TM1/TM0=1/0），当温度等于或超过 THIGH 的值时，GX122 的警报引脚激活，并根据故障位 F1 和 F0 生成连续的故障数。警报引脚将保持激活状态，直到相同数量的故障温度低于指示的 TLOW 值，并且在该点之后与设备进行通信。

操作模式如图 8 所示。表 9 和 10 描述了 THIGH 和 TLOW 寄存器的格式。THIGH 和 TLOW 的加电重置值为：THIGH=80° C 和 TLOW=75° C。THIGH 和 TLOW 的数据格式与温度寄存器相同。

温度寄存器、THIGH 寄存器和 TLOW 寄存器的所有 13 位都用于比较所有转换器分辨率的警报功能。即使转换器配置为 9 位分辨率，THIGH 和 TLOW 中的三个 lsb 也会影响警报输出。

表 9. T_{HIGH} 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
H12	H11	H10	H9	H8	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	1	1	0

表 10. T_{LOW} 寄存器

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L12	L11	L10	L9	L8	L7	L6	L5	L4	L3	L2	L1	L0	1	0	0

12 转换分辨率（R1/R0）

转换器分辨率位控制内部模数（A/D）转换器的分辨率。这允许用户通过编程获得更高的分辨率或更快的转换时间来最大限度地提高效率。表 11 确定了分辨率位以及分辨率和转换时间之间的关系。GX122 的默认分辨率为 12 位。

表 11. GX122 的分辨率

R1	R0	分辨率	转换时间（典型值）
0	0	9 Bit (0.5℃)+sign	30ms
0	1	10 Bit (0.25℃)+sign	60ms
1	0	11 Bit (0.125℃)+sign	120ms
1	1	12 Bit (0.0625℃)+sign	240ms

13 延 迟 时 间

延迟位控制每个转换之间的时间延迟量。此功能允许用户通过消除不必要的转换和最小化电流消耗来最大限度地节省电力。在主动转换过程中，GX122 通常需要 50 μA 的电流，转换时间大约为 0.25s，转换之间的空闲时间需要大约 20 μA 的电流。延迟设置在表 12 中标识为转换时间和周期，如图 9 所示。默认加电为 D1/D0 等于 0/0。转换时间和转换周期随分辨率缩放。转换周期表示转换开始之间的时间。

表 12. 分辨率 12 位时的转换延时

D1	D0	转换时间	转换周期
0	0	0.25s	0.25s
0	1	0.25s	0.5s
1	0	0.25s	1s
1	1	0.25s	8s

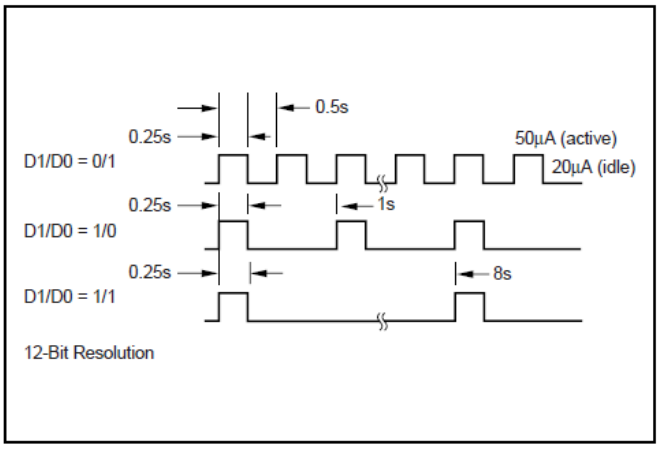


图 9. 转换时间和周期的解释

14 时 序 图

GX122 与 SPI 兼容。图 10 至图 12 描述了 GX122 的各种定时参数，其定时定义见表 13。

表 13. 时序描述

参数	最小	最大	单位
SCK 周期	100		ns
数据输入上升沿 SCK 建立时间	20		ns
SCK 下降沿到输出数据延迟		30	ns
SCK 上升沿到输入数据保持时间	20		ns
$\overline{CS}$ 到上升沿 SCK 建立时间	40		ns
$\overline{CS}$ 到输出数据延迟		30	ns
$\overline{CS}$ 上升沿输出高阻抗		30	ns

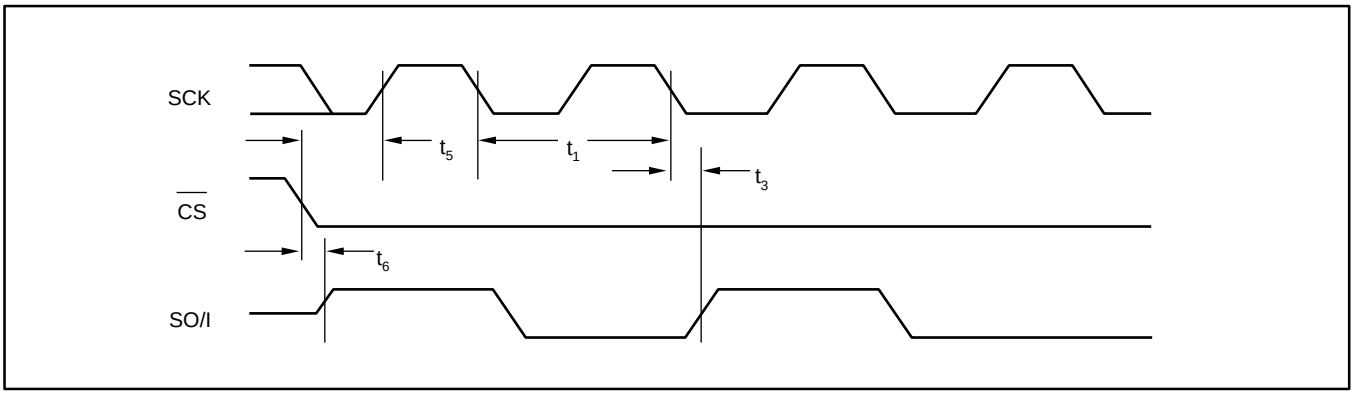


图 10. 输出数据时序图.

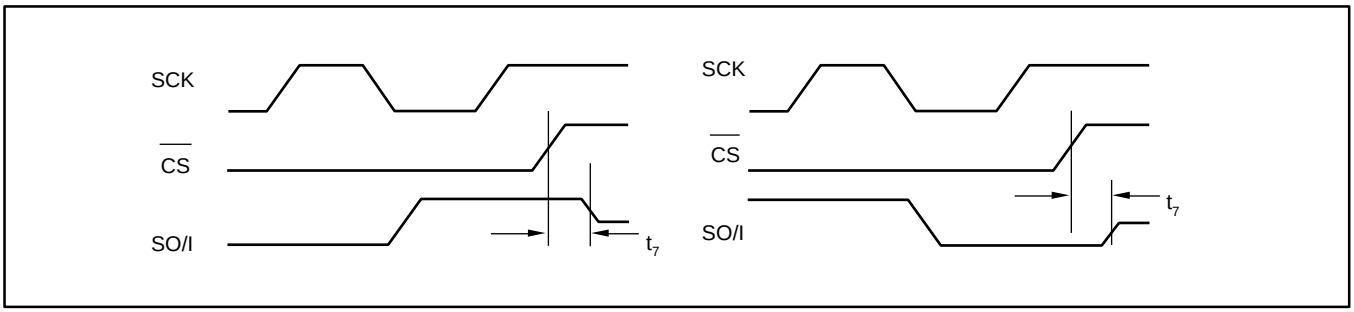


图 11. 高阻输出时序图

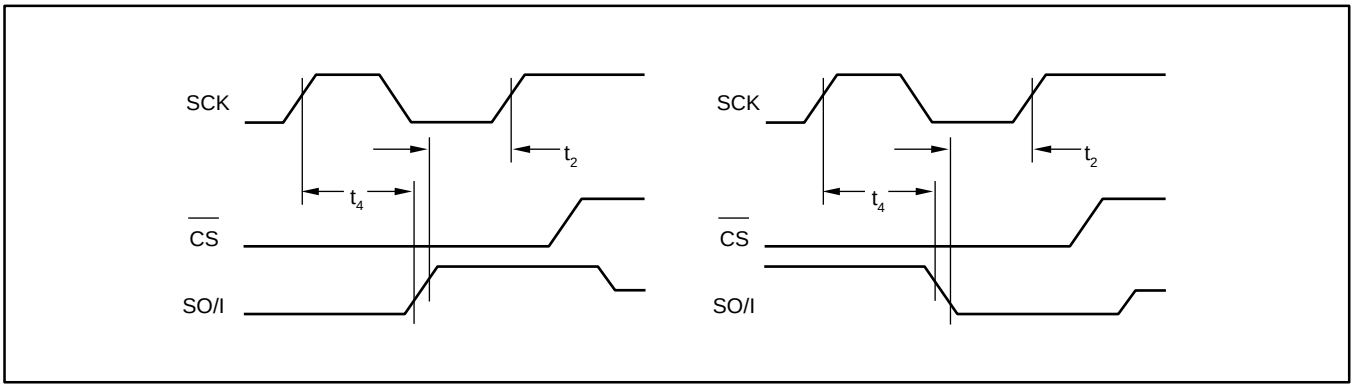
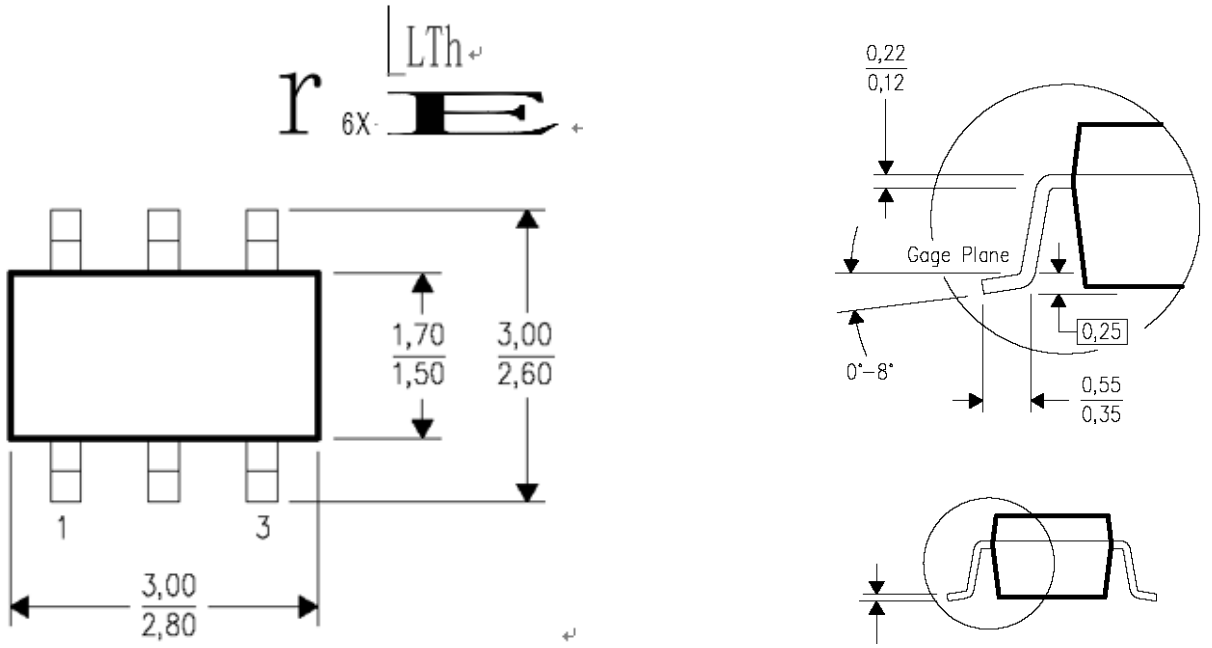


图 12. 输入数据时序图

15 小体积塑料封装（SOT23-6）



16 订购信息

购买编码	器件	封装	标准包装数量	备注
GX122S- T&R	GX122S	SOT23-6	3000	卷带包装

Unikeyic Electronics

Global Electronic Components Distributor

Click to view pricing, inventory, delivery, and lifecycle information:

GXCAS:

GXHT3WC GX21M15U GXHT30 GXHT3W GXHTC3 GX112X GX18B20U GXHT30C GX2431 GX709S GXHT30CF GXHT3L GXHT40 GXTS03 GXTS03D GX122 GX18B20S GX36S GXHTC3C GX18B20H GXHT31 GX21M15 GX28E01D2F GX30H05 GX8563 GXHTC3CF GX122S GX18B20 GX2431D GXHT30A