具有 AB 类输出的 GXT84/85/86/87 模拟温度传感器

1 基 本 性 能

- GXT84/85/86/87是一系列负温度系数的模拟温度传感器，传感器平均增益为-5.5 mV/°C、-8.2 mV/°C、-10.9 mV/°C、-13.6 mV/°C。
- 测温范围：- 55°C ~ +125°C，最高可达+140°C
- 测温精度：± 0.4°C（典型值）
- 输出有短路保护
- 电源电压：1.5V ~ 5.5V
- 低静态电流：小于10μA
- 封装兼容LM20/19 和 LM35的模拟温度传感器

2 应 用 场 景

- 热管理系统
- 温度控制
- 家电

图1 5-pin-SOT（SC70）

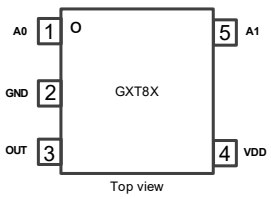


图2 TO-92

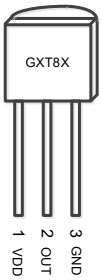
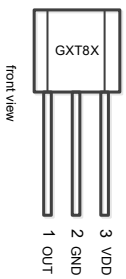


图3 TO-92S



3 芯 片 概 述

GXT84/85/86/87是一系列负温度系数的模拟温度传感器，提供与摄氏温度成线性比例关系的模拟电压输出。GXT8X执行出厂校准，所以不需要外部校准，在+25°C时典型精度为±0.4°C，在−40°C至+125°C温度范围最大±2.7°C精度。

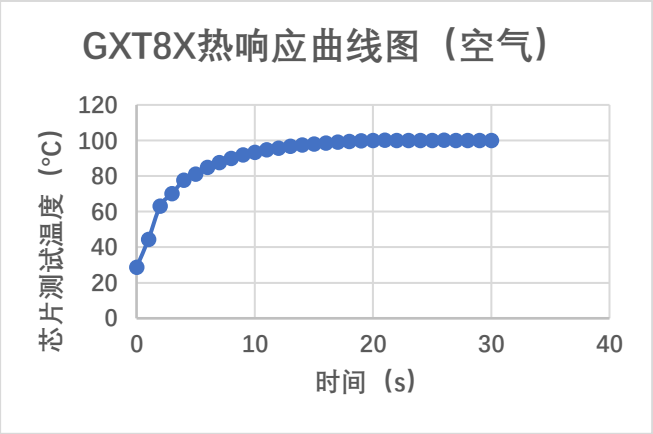
GXT84/85/86/87(后面GXT8X只这四款芯片)具有较低输出阻抗、线性输出、出厂校准，所以可极大简化温度控制电路和ADC的需求。该系列传感器件均可采用1.5 V至5.5 V的单电源供电。电源电流低于10 μ A，自热效应非常小，在静止空气中小于0.1° C。

GXT84/85/86/87提供低成本5引脚SOT353表贴、3引脚TO-92和3引脚TO92S和三种封装。

芯片封装信息

产品编号	封装信息	芯片封装面积(NOM)
GXT8XG	SOT353(5)	2.10mm*1.25mm
GXT8XS	TO-92S(3)	4.0mm 3.0mm
GXT8X	TO-92(3)	4.6mm*4.6mm

*其中 X 可以表示 4、5、6、7。



目　录

1　基本性能 1
2　应用场景 1
3　芯片概述 1
4　引脚配置和功能 3
5　技术指标 4
5.1 极限工作指标 4
5.2 静电保护 4
5.3 建议使用范围 4
5.4 电学特性 5
6　典型性能参数 6
7　应用说明 7
7.1 概述 7
7.2 框架图 7
7.3 传输函数 7
7.4 导热及安装注意 9
7.5 滤波和低功耗应用 10
8　封装信息 11
9　订购信息 14

4　引 脚 配 置 和 功 能

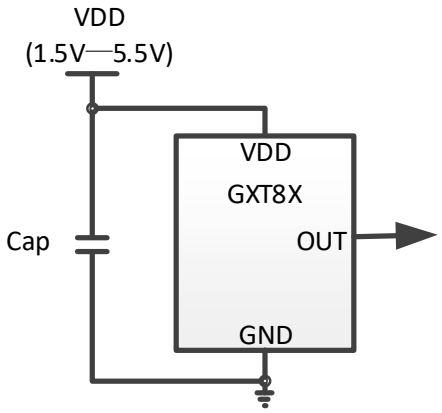


图 4　典 型 应 用

表 1 芯片管脚说明

管脚名称	管脚名称			说明
	SOT（SC70）	TO-92	TO-92S	
A0	1	/	/	芯片使能管脚 0
GND	2	3	2	芯片地端口
OUT	3	2	1	模拟电压输出

VDD	4	1	3	芯片供电端口
A1	5	/	/	芯片使能管脚 1

表 2 GXT84/85/86/87 的 SOT（SC70）封装其管脚 A0 A1 的接法说明

管脚名称	芯片型号及对应接法			
	GXT84	GXT85	GXT86	GXT87
A0	GND	VDD	GND	VDD
A1	GND	GND	VDD	VDD

5 技术指标

5.1 极限工作指标

	MIN	MAX	UNIT
电源电压 +Vs		6	V
OUT 引脚	GND	VDD+0.4	V
结 温		150	°C
存放温度	-60	150	°C

除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。超出上述表格所给范围可能会导致芯片永久损坏。

5.2 静电保护

		Value	UNIT
静电放电电压V_{ESD}	Human Body Mode (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001	±8000	V
	Machine Mode (MM), per JEDEC-STD Classification	±300	V

5.3 建议使用范围

	MIN	NOM	MAX	UNIT
电源电压（VDD）GXT84	1.5	3.3	5.5	V
电源电压（VDD）GXT85	1.8	3.3	5.5	V
电源电压（VDD）GXT86	2.2	3.3	5.5	V
电源电压（VDD）GXT87	2.7	3.3	5.5	V
GXT8X工作温度范围（T_A）	- 50		140	°C

除非另有说明，上述表格中均指在大气温度范围内的指标。

5.4 电 学 特 性

若非特殊说明，以下数据均为芯片在+25℃、电源电压处于各芯片对应最大最小工作电压区间内的特性。（典型工作条件为+25℃和 3.3V）

参 数	测 试 条 件	MIN	TYP	MAX	UNIT
电源电压范围	GXT84	1.5		5.5	V
	GXT85	1.8		5.5	V
	GXT86	2.2		5.5	V
	GXT87	2.7		5.5	V
电源电流	正常工作(VDD-OUT>200mV)		5.6	9.3	uA
温度范围	GXT8X	-55		140	°C
GXT8X精度（温度误差）	+25°C，+Vs = 3.3V		±0.4		°C
	-55°C to +140°C, +VS = 3.3V		±1	±2.7	°C
电源电压敏感度	T_A=25°C， 3.0V<+Vs<5.5V		20	100	m°C/V
比例因子	GXT84		-5.5		mV/°C
	GXT85		-8.2		mV/°C
	GXT86		-10.9		mV/°C
	GXT87		-13.6		mV/°C
电压线性调整率	GXT8X		200		μV/V
输出负载电流		-50		50	uA
容性负载驱动			1000		pF
器件开启时间	C_L=0pF-1nF		0.7	2	ms

6 典型性能参数

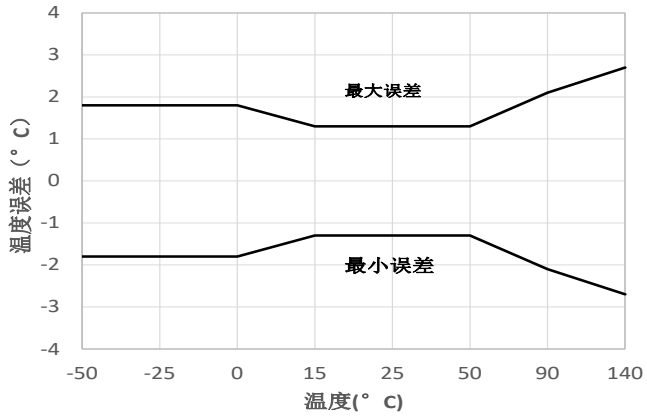


图 5 温度误差 vs 温度

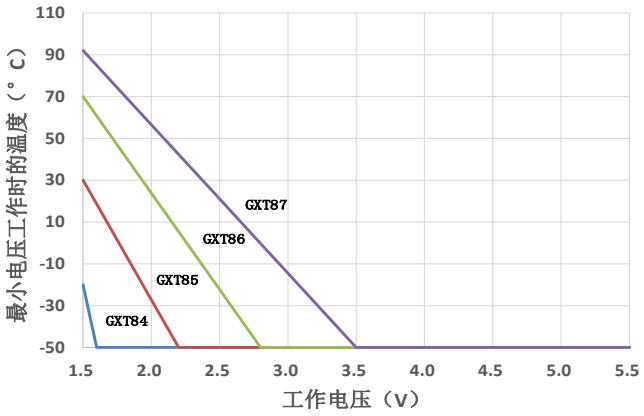


图 6 工作温度 vs 最小工作电压

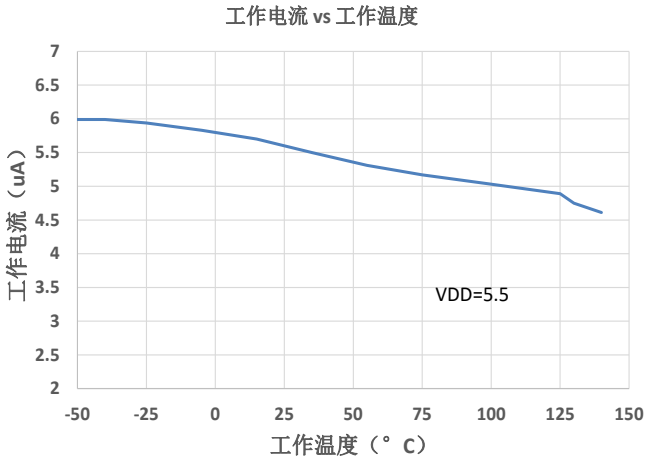


图 7 工作电流 vs 工作温度

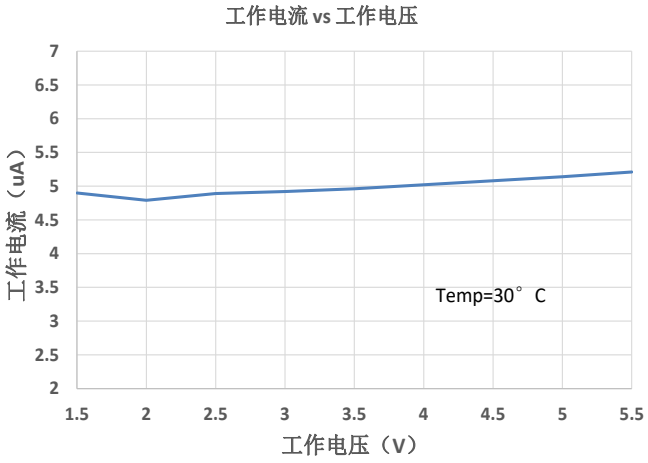


图 8 工作电流 vs 工作电压

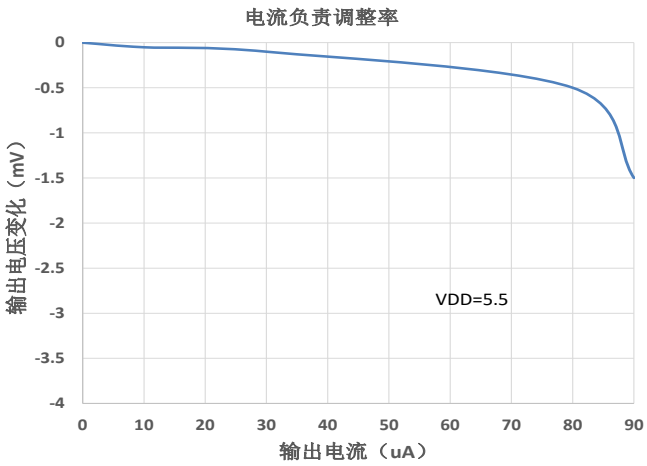


图 9 电流负载调整

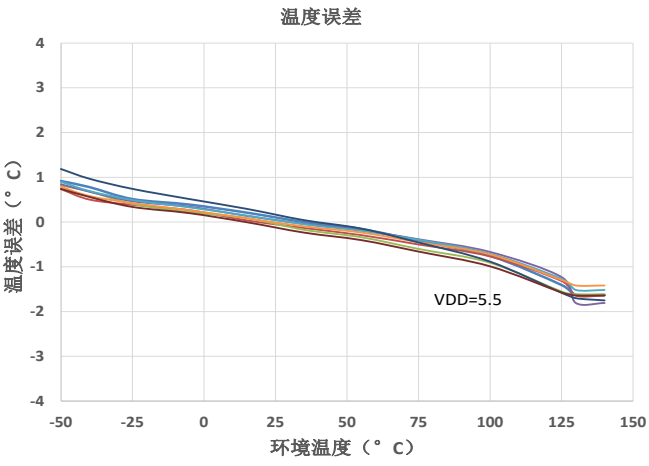


图 10 样品测试

7 应 用 说 明

NOTE

以上内容为中科银河芯推荐的 GXT8X，在实际应用中的注意事项。客户在参照以上内容使用 GXT8X 时，应根据自身的使用需求和应用场景，提前评估采用的相关组件是否合乎目标用途，测试并验证所搭建的测温系统功能的正确性，以避免造成损失。

7.1 概 述

GXT8X 是系列的模拟输出温度传感器。传感器的感温单元由正向电流偏置 PN 结组成。后面接一个具有推挽输出低阻抗的运放作为 OUT 端口的 BUFFER。

7.2 框架图

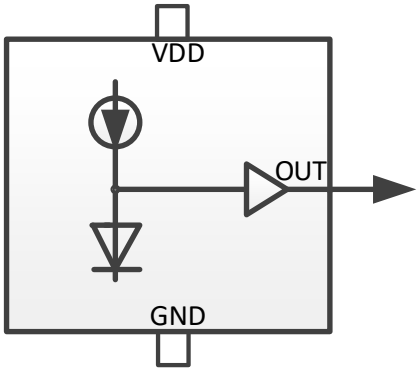


图11 内部框架图

7.3 传输函数

表 3 给出了 GXT8X 系列产品在不同温度下对应的输出电压值，这个数据可以用于查表。

表 3、GXT8X 温度与输出电压关系

环境温度（° C）	VOUT 输出电压（mV）			
	GXT84	GXT85	GXT86	GXT87
-55	1325	2001	2677	3353
-50	1299	1955	2616	3277
-40	1247	1885	2522	3160
-30	1194	1806	2418	3030

-20	1141	1727	2313	2899
-10	1088	1648	2207	2767
0	1034	1567	2100	2633
10	980	1486	1993	2500
20	925	1405	1885	2365
30	871	1324	1777	2231
40	816	1242	1668	2095
50	760	1159	1558	1958
60	704	1076	1448	1819
70	647	991	1335	1679
80	591	907	1223	1539
90	534	822	1110	1399
100	476	737	997	1257
110	419	651	883	1115
120	361	565	769	973
130	302	478	653	829
140	243	390	537	684

虽然GXT8X系列传感器输出曲线比较线性，从表3可以看出。传感器的输出电压可以近似用下面的方程式来表示：

GXT84的温度计算近似公式如下：

$$V_{OUT} = 870.6mV - \left[5.506\frac{mV}{^\circ C}(T - 30\ ^\circ C)\right] - 0.00176\frac{mV}{^\circ C^2}(T - 30\ ^\circ C)^2 \quad (1)$$

$$T_{84} = \frac{5.506 - \sqrt{(-5.506)^2 + 4\times 0.00176\times (870.6 - V_{OUT}(mV))}}{2\times(-0.00176)} + 30 \quad (2)$$

如果在一个温度范围不宽的条件下（例如0-50° C），也可以如下的等效公式去计算温度

$$T_{84} = \frac{V_{OUT}(mV) - 1035mV}{-5.5mV/^\circ C} \quad (3)$$

GXT85的温度计算近似公式如下：

$$V_{OUT} = 1324.0mV - \left[8.194\frac{mV}{^\circ C}(T - 30^\circ C)\right] - 0.00262\frac{mV}{^\circ C^2}(T - 30^\circ C)^2 \quad (4)$$

$$T_{85} = \frac{8.194 - \sqrt{(-8.194)^2 + 4\times 0.00262\times (1324 - V_{OUT}(mV))}}{2\times(-0.00262)} + 30 \quad (5)$$

如果在一个温度范围不宽的条件下（例如0-50°C），也可以如下的等效公式去计算温度

$$T_{85} = \frac{V_{OUT}(mV) - 1569mV}{-8.2mV/^\circ C} \quad (6)$$

GXT86的温度计算近似公式如下：

$$V_{OUT} = 1777.3mV - \left[10.888\frac{mV}{^\circ C}(T - 30^\circ C)\right] - 0.00347\frac{mV}{^\circ C^2}(T - 30^\circ C)^2 \quad (7)$$

$$T_{86} = \frac{10.888 - \sqrt{(-10.888)^2 + 4\times 0.00347\times (1777.3 - V_{OUT}(mV))}}{2\times(-0.00347)} + 30 \quad (8)$$

如果在一个温度范围不宽的条件下（例如0-50°C），也可以如下的等效公式去计算温度

$$T_{86} = \frac{V_{OUT}(mV) - 2103mV}{-10.9mV/^\circ C} \quad (9)$$

GXT87的温度计算近似公式如下：

$$V_{OUT} = 2230.8mV - \left[13.582\frac{mV}{^\circ C}(T - 30^\circ C)\right] - 0.00433\frac{mV}{^\circ C^2}(T - 30^\circ C)^2 \quad (10)$$

$$T_{87} = \frac{13.582 - \sqrt{(-13.582)^2 + 4\times 0.00433\times (2230.8 - V_{OUT}(mV))}}{2\times(-0.00433)} + 30 \quad (11)$$

如果在一个温度范围不宽的条件下（例如0-50°C），也可以如下的等效公式去计算温度

$$T_{87} = \frac{V_{OUT}(mV) - 2637mV}{-13.6mV/^\circ C} \quad (12)$$

7.4 导热及安装注意

为了确保GXT8X传感器具有良好的导热性，管芯的背面可以直接连接到GND引脚。同时GXT8X的其它引线（引脚）的焊盘和迹线的温度也将影响温度读数。客户根据应用需求，GXT8X做成密封的金属探头，用于测量液体的温度。同其他IC应用一样，GXT8X及其附带的布线和电路必须保持绝缘和干燥，以避免泄漏和腐蚀，在这种应用场景需要做一些防护措施，防止管脚短路或者损伤导致GXT8X工作不正常。

芯片自加热计算公式如下：

$T_J = T_A + \emptyset_{JA}[V_{DD} \times I_D + (V_{DD} - V_{OUT}) \times I_L]$

T_J 为芯片自加热之后的芯片温度；

T_A 为环境温度；

$\emptyset_{JA}$ 热阻；

V_{DD} 供电电压;

I_D 芯片功耗；

V_{OUT} 芯片输出电压；

I_L 输出管脚输出的电压；

举例对于SOT(5)，$T_A = 30^\circ C$，$\emptyset_{JA} = 300^\circ \frac{C}{W}$，$V_{DD} = 5V$，$I_D = 5.4uA, V_{OUT} = 1.7V, I_L = 0\ uA$,算得$T_J$=30.008°C，说明芯片自加热引起温度升高0.008°C。

7.5 滤波和低功耗应用

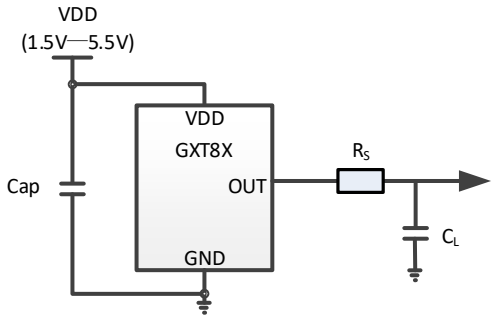


图12 GXT8X带滤波电容应用

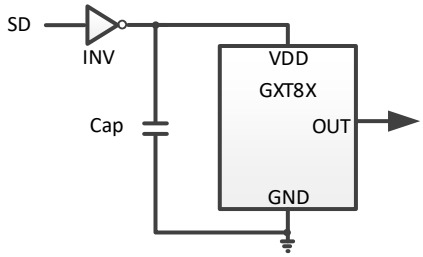


图13 GXT8X低功耗应用

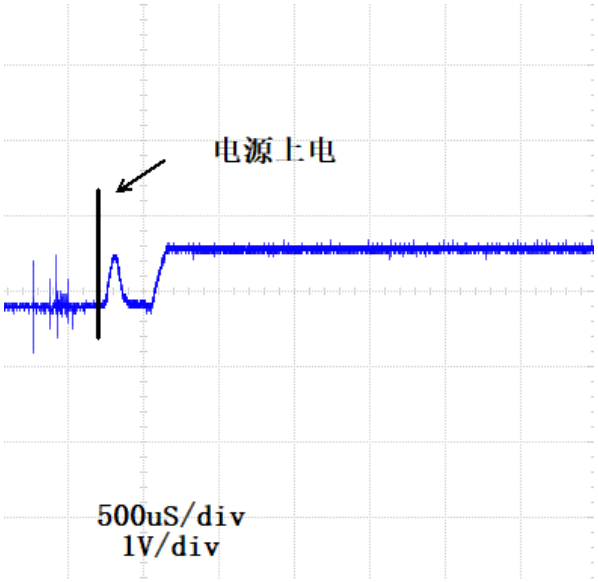


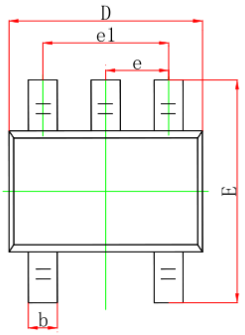
图 14 GXT8X 启动响应图

表 4　外围电路建议值

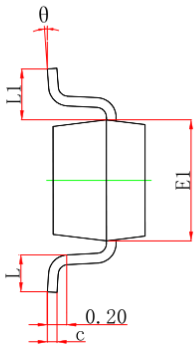
C_L	最小电阻R_S	Cap
<1.1nF	0kΩ	0.1uF
1.1nF—99nF	3kΩ	0.1uF
100nF—999nF	1.5 kΩ	0.1uF
>1uF	800Ω	0.1uF

8　封 装 信 息

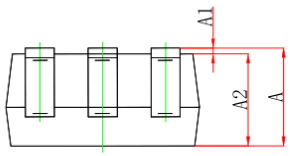
1）GXT8XG　SOT353 (SC70)



TOP VIEW
[顶视图]



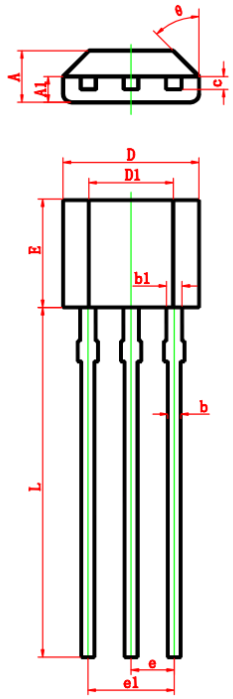
SIDE VIEW
[侧视图]



SIDE VIEW
[侧视图]

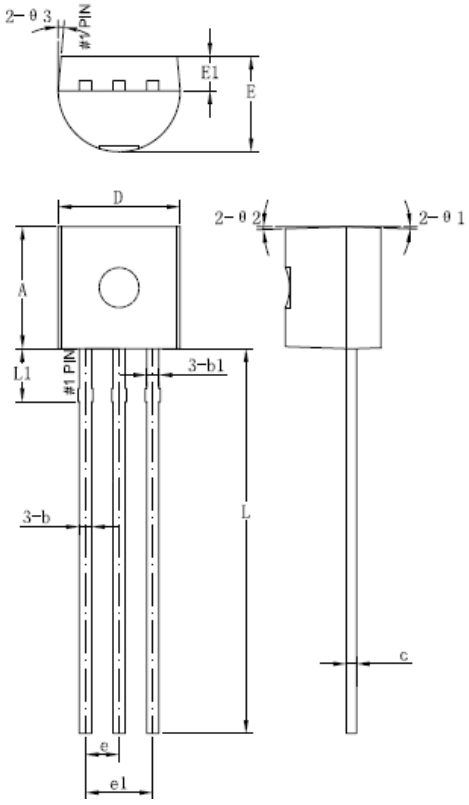
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.900	1.100	0.035	0.043
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	0.900	1.000	0.035	0.039
b	0.150	0.350	0.006	0.014
c	0.110	0.175	0.004	0.007
D	2.000	2.200	0.079	0.087
E	2.150	2.450	0.085	0.096
E1	1.150	1.350	0.045	0.053
e	0.650 TYP.		0.026 TYP.	
e1	1.200	1.400	0.047	0.055
L	0.260	0.460	0.010	0.018
L1	0.525 REF.		0.021 REF.	
θ	0°	8°	0°	8°

2）GXT8XS TO-92S



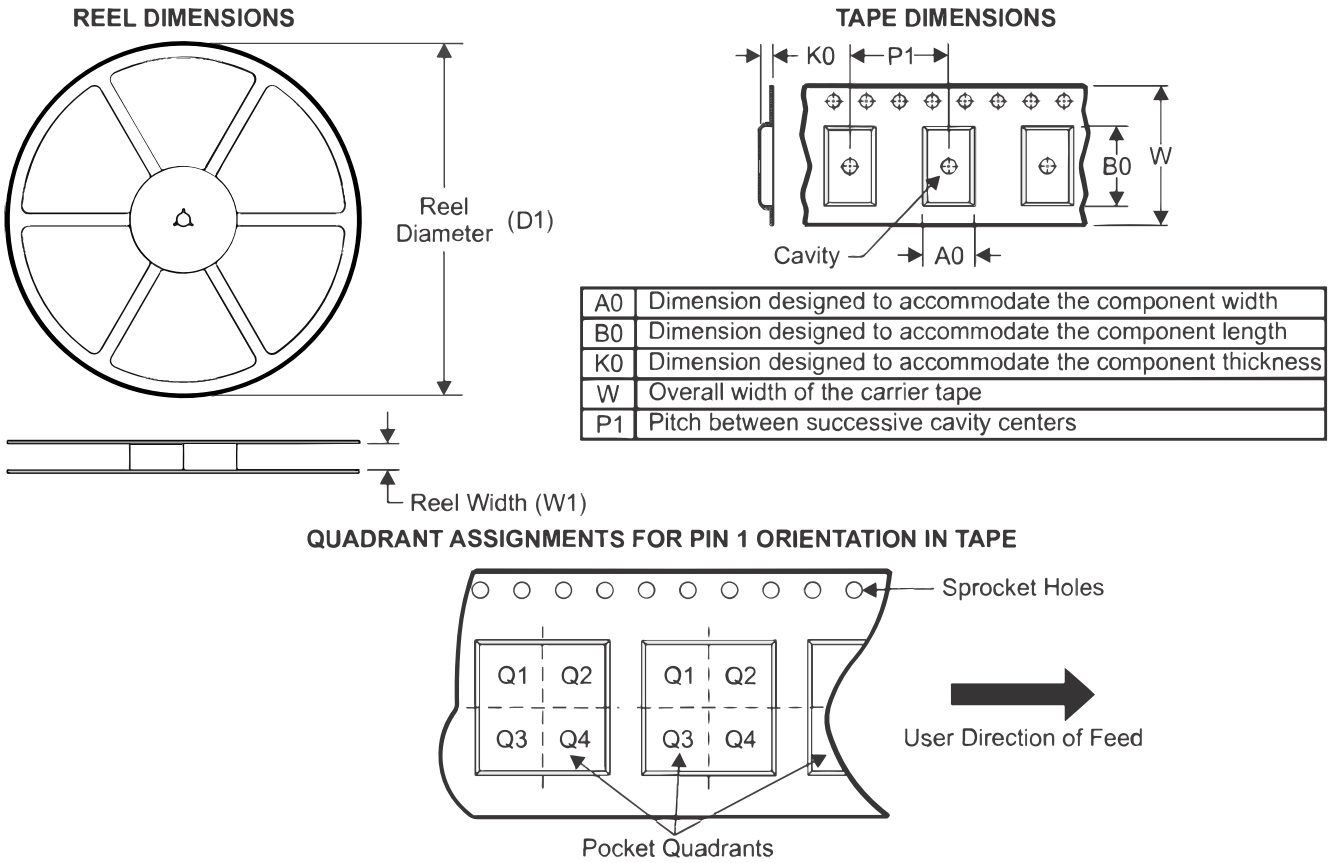
Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.420	1.620	0.056	0.064
A1	0.660	0.860	0.026	0.034
b	0.330	0.480	0.013	0.019
b1	0.400	0.510	0.016	0.020
c	0.330	0.510	0.013	0.020
D	3.900	4.100	0.154	0.161
D1	2.280	2.680	0.090	0.106
E	3.050	3.250	0.120	0.128
e	1.270 TYP.		0.050 TYP.	
e1	2.440	2.640	0.096	0.104
L	15.100	15.500	0.594	0.610
θ	45° TYP.		45° TYP.	

3) GXT8X TO-92



符号	机械尺寸/mm		
	最小值	典型值	最大值
A	4,5	4,6	4,7
b	0.38	0.46	0.56
b1		0.46	
c	0.36	0.38	0.51
D	4,5	4,6	4,7
E	3,45	3.6	3.75
E1	1.2	1.3	1,4
e		1,27	
e1		2,54	
L	13.5	14,5	15,3
L1		1,96	
θ1		2°	
θ2		2°	
θ3		5°	

5)卷盘和载带信息



A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

封装类型	D1 (mm)	W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
SOT353 (SC70)	178	9.5	2.3	2.55	1.2	4.00	8.00	Q1

9 订 购 信 息

购买编码	器件	封装	标准包装数量	备注
GXT8XG-T&R	GXT8XG	SOT353(SC70)	3000	卷带包装
GXT8X-Bu	GXT8X	TO92	2000	袋装
GXT8XS -Bu	GXT8XS	TO92S	2000	袋装

备注：购买芯片为 GXT84 时，其购买编码中第 2 个 X 为 4；
购买芯片为 GXT85 时，其购买编码中第 2 个 X 为 5；
购买芯片为 GXT86 时，其购买编码中第 2 个 X 为 6；
购买芯片为 GXT87 时，其购买编码中第 2 个 X 为 7。

说明书历史版本：

版本号	版本日期	说明	更改页码
V1.1	10/31	初始	-
V1.2	2024.01.29	更改订购信息	12
V1.3	2024.08.20	更正计算温度公式	8，9
V1.4	2024.10.12	更正封装名称	1，11，14
V1.5	2024.12.4	更新静电保护值	4
V1.6	2025.12.30	更新首页电源电压范围	1
V1.7	2026.3.30	表 3 新增-55℃时的输出电压	7