

# LKQ601x 系列 温度传感器 产品说明书

瓴科微电子

## 具高精度特性的 LKQ601x 系列温度传感器

### 1 特性

- 工作电压：4V~30V
- 宽温度范围：-55°C~150°C
- 温度系数：1 $\mu$ A/K
- 可以承受高达 44V 正向电压和 20V 反向电压
- 封装形式：LKQ601T：TO-52-3（5.35mm×14.00mm×2.60mm），金属
- 封装形式：LKQ601S：SOP8（4.90mm×6.00mm×1.75mm），塑封

### 2 应用

- 工业检测
- 空调
- 汽车
- 智能家居
- 医疗健康

### 3 说明

LKQ601x 系列的输出是一款输出电流与绝对温度成正比，当电源电压在 4V~30V 范围内时，可作为温度系数为 1 $\mu$ A/K 的高阻抗的恒流调节器。由于能够提供高阻抗电流输出，所以特别适合远程检测应用。

器件应用电路简单，无需线性化电路、精密电压放大器、电阻测量电路和冷结补偿电路。器件可承受高达 44V 正向电压以及 20V 反向电压。因此，电源异常或引脚反转不会损坏器件。

LKQ601x 系列提供两种封装为用户不同应用场景提供多样选择。

器件信息

| 型号      | 封装      | 封装尺寸                  |
|---------|---------|-----------------------|
| LKQ601T | TO-52-3 | 5.35mm×14.00mm×2.60mm |
| LKQ601S | SOP8    | 4.90mm×6.00mm×1.75mm  |

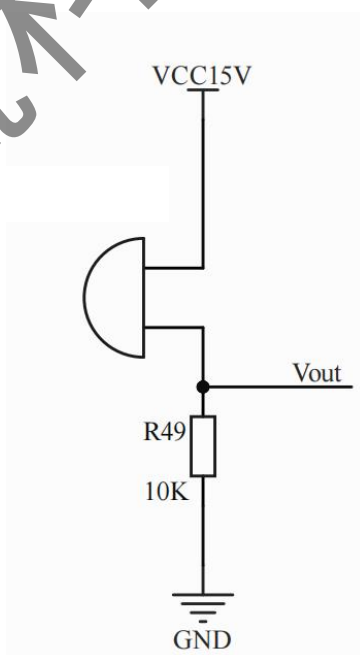


图1 LKQ601x 系列典型应用图

## 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1 特性 .....             | 2  |
| 2 应用 .....             | 2  |
| 3 说明 .....             | 2  |
| 4 引脚配置和功能 .....        | 5  |
| 4.1 LKQ601T 引脚排列 ..... | 5  |
| 4.2 LKQ601S 引脚排列 ..... | 5  |
| 4.3 功能框图 .....         | 6  |
| 5 电特性 .....            | 6  |
| 5.1 绝对最大额定值 .....      | 6  |
| 5.2 推荐工作条件 .....       | 6  |
| 5.3 电特性 .....          | 6  |
| 5.4 温度特性 .....         | 8  |
| 6 参数测量信息 .....         | 8  |
| 7 功能描述 .....           | 8  |
| 7.1 结构 .....           | 8  |
| 7.2 输入要求 .....         | 9  |
| 8 应用信息 .....           | 9  |
| 8.1 典型应用 .....         | 9  |
| 8.2 布局 .....           | 10 |
| 8.3 操作规程及注意事项 .....    | 10 |
| 8.4 运输和贮存 .....        | 10 |
| 8.5 开箱和检查 .....        | 10 |
| 9 封装形式 .....           | 11 |
| 9.1 TO-92-3 .....      | 11 |
| 9.2 SOP8 .....         | 12 |
| 9.3 订货信息 .....         | 13 |
| 10 版本信息 .....          | 13 |

4 引脚配置和功能

4.1 LKQ601T 引脚排列

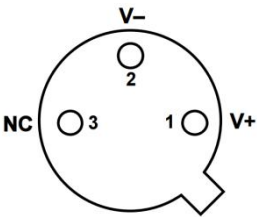


图 2 引脚排列图（顶视图）

表 1 引脚说明

| 序号 | 符号 | 功能     |
|----|----|--------|
| 1  | V+ | 正电源端   |
| 2  | V- | 负电源端   |
| 3  | NC | 未连接，悬空 |

4.2 LKQ601S 引脚排列

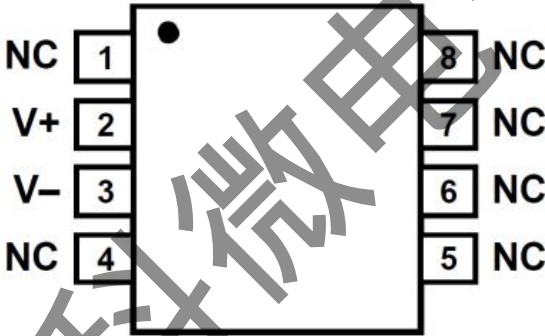


图 3 引脚排列图（顶视图）

表 2 引脚说明

| 序号     | 符号 | 功能     |
|--------|----|--------|
| 2      | V+ | 正电源端   |
| 3      | V- | 负电源端   |
| 1, 4~8 | NC | 未连接，悬空 |

4.3 功能框图

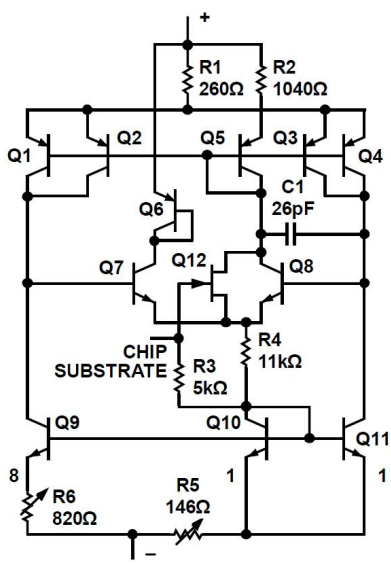


图 4 功能框图

5 电特性

5.1 绝对最大额定值

表 3 绝对最大额定值

| 参数          | 符号               | 最小值  | 最大值  | 单位 |
|-------------|------------------|------|------|----|
| 正向电压        | E+或 E-           | -    | 44   | V  |
| 反向电压        | E+到 E-           | -    | -20  | V  |
| 击穿电压（外壳）    | -                | -200 | +200 | V  |
| 结温          | T <sub>J</sub>   | -    | 150  | °C |
| 贮存温度        | T <sub>stg</sub> | -65  | +150 | °C |
| 引线耐焊接温度（5s） | T <sub>h</sub>   | 240  | 250  | °C |

5.2 推荐工作条件

表 4 推荐工作条件

| 参数   | 符号              | 最小值 | 最大值  | 单位 |
|------|-----------------|-----|------|----|
| 电源电压 | V <sub>CC</sub> | 4   | 30   | V  |
| 工作温度 | T <sub>A</sub>  | -55 | +150 | °C |

5.3 电特性

表 5 电特性

| 参数     | 最小值 | 典型值   | 最大值  | 单位   | 测试条件                  |
|--------|-----|-------|------|------|-----------------------|
| 电源电压   | 4   | -     | 30   | V    | -                     |
| 标称电流   | -   | 298.2 | -    | μA   | T <sub>A</sub> = 25°C |
| 标称温度系数 | -   | 1     | -    | μA/K | T <sub>A</sub> = 25°C |
| 校准误差   | -   | -     | ±5.0 | °C   | T <sub>A</sub> = 25°C |
| 绝对误差   | -   | -     | ±10  |      | 无需外部校准调整              |

| 参数                                                                                                                  | 最小值 | 典型值              | 最大值  | 单位     | 测试条件                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------|------|--------|-------------------------|
|                                                                                                                     | -   | -                | ±3.0 |        | 将 25°C 校准误差设置为 0        |
| 非线性度                                                                                                                | -   | -                | ±1.5 |        | -                       |
| 可重复性 <sup>1</sup>                                                                                                   | -   | -                | ±0.1 |        | -                       |
| 长期漂移 <sup>2</sup>                                                                                                   | -   | -                | ±0.1 |        | -                       |
| 电流噪声                                                                                                                | -   | 40               | -    | pA/√Hz | -                       |
| 电源抑制                                                                                                                | -   | 0.5              | -    | μA/V   | 4V≤V <sub>s</sub> ≤5V   |
|                                                                                                                     | -   | 0.2              | -    |        | 5V≤V <sub>s</sub> ≤15V  |
|                                                                                                                     | -   | 0.1              | -    |        | 15V≤V <sub>s</sub> ≤30V |
| 任何一根导线的外壳隔离                                                                                                         | -   | 10 <sup>10</sup> | -    | Ω      | -                       |
| 有效并联电容                                                                                                              | -   | 100              | -    | pF     | -                       |
| 电气开启时间                                                                                                              | -   | 20               | -    | μs     | -                       |
| 反向偏置漏电流 <sup>3</sup>                                                                                                | -   | 10               | -    | pA     | 反向电压=10V                |
| 注 1：在 -55°C 和 +150°C 之间进行温度循环后，+25°C 读数之间的最大偏差；设计保证，非测试项。<br>注 2：恒压 5V，恒温 125°C；设计保证，非测试项。<br>注 3：每增加 10°C，漏电流增加一倍。 |     |                  |      |        |                         |

## 5.4 温度特性

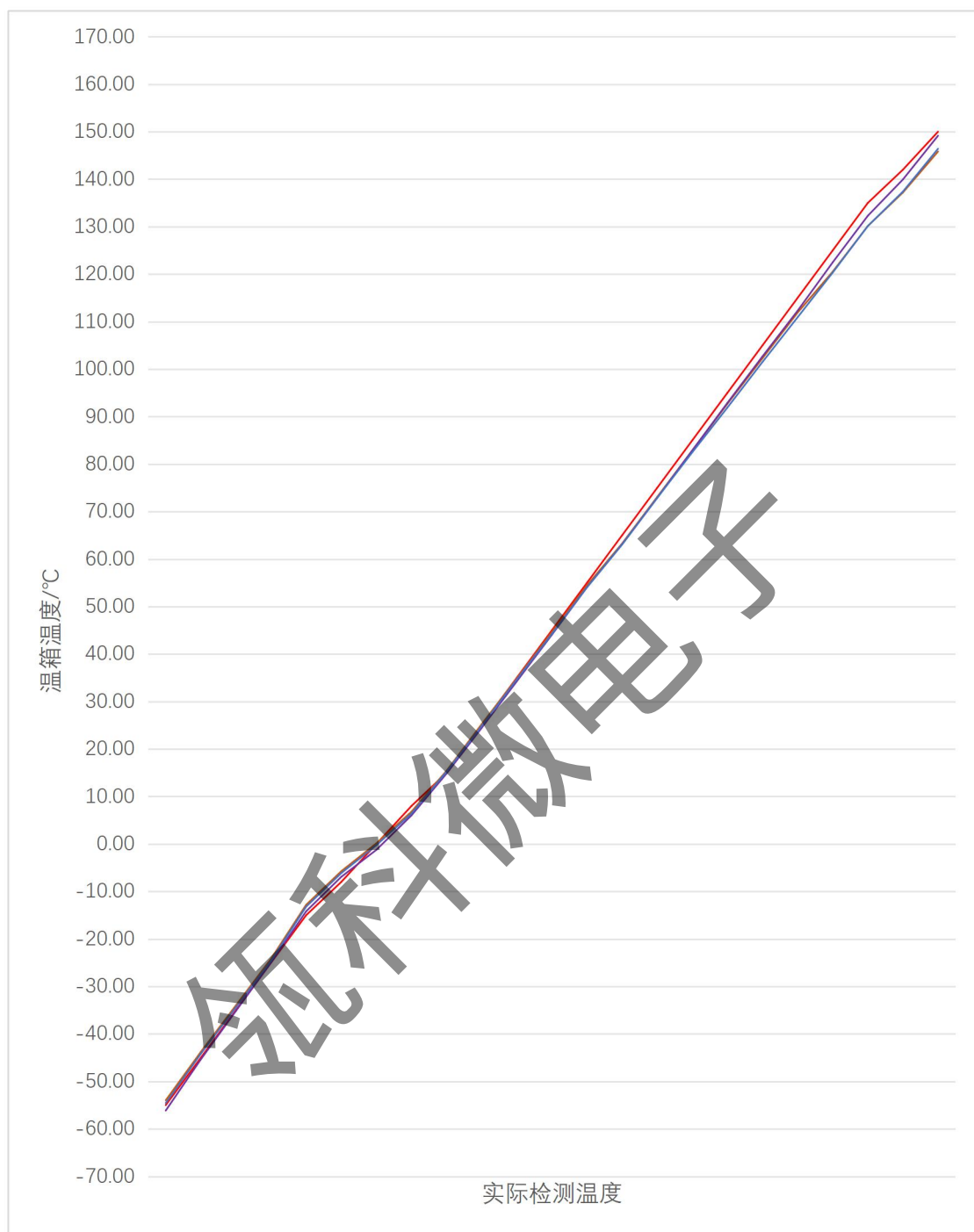


图 5 温度检测 VS 环境温度(多只测试)

## 6 参数测量信息

LKQ601x 系列主要功能是根据实际环境温度输出一定的电流，通过检测电流即可检测当前环境温度。

## 7 功能描述

### 7.1 结构

LKQ601x 系列输出电流与绝对温度成正比，当电源电压在 4V~30V 范围内时，可作为温度系数为  $1\mu\text{A/K}$  的高阻

抗的恒流调节器。由于能够提供高阻抗电流输出，所以特别适合远程检测应用。

## 7.2 输入要求

输入电压范围：4V~30V。

# 8 应用信息

## 8.1 典型应用

如图 6 所示，通过串接高精度电阻并通过放大采集电压，即可换算出当前环境温度，注：用户可以自定义放大倍数。

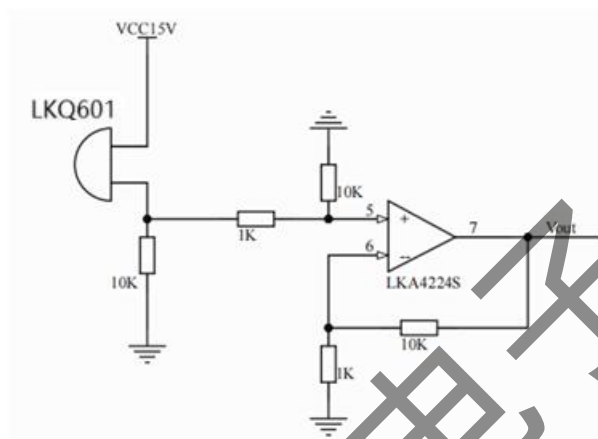


图 6 温度转电压采集

### 8.1.1 设计要求

LKQ601 系列应用电路如图 7 所示，在最高温度 150℃ 下，采样电阻 R1 的选择必须满足以下关系：

$$R1(M\Omega) \leq (VCC-4V)/423.2\mu A$$

注：上面  $423.2\mu A = 273.2\mu A + 150$ ，如果客户实际测量温度最高为 X℃，则实际值可以改为  $273.2\mu A + X$ ，例如实际温度最高为 125℃ 时，采样电阻 R1 的选择应满足以下关系：

$$R1(M\Omega) \leq (VCC-4V)/398.2\mu A$$

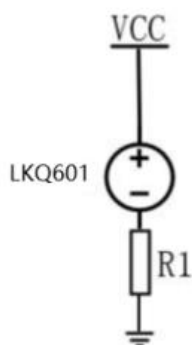


图 7 应用电路图

## 8.2 布局

### 8.2.1 布局指南

为确保设备的可靠性，建议采用以下通用的印刷电路板布局指南：

- 1) 供电电源处应放置旁路电容，并尽可能靠近  $V_{CC}$  和 GND 引脚。
- 2) 走线长度应尽可能短，以减小负载损耗。
- 3) PCB 中信号的走线长度必须保持足够短，以确保任何反射在源端处的阻抗较低，从而降低负载端反射。

### 8.3 操作规程及注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。取用器件时应佩戴防静电手套，防止 ESD 对器件造成损伤。将器件插入电路板上的底座时，应注意器件的方向，防止插反；将器件从电路板上的底座取出时，应注意施力方向以确保器件引脚均匀受力。

推荐下列操作措施：

- 1) 器件采用无铅封装；
- 2) 器件应在防静电的工作台上操作，或佩戴防静电手套；
- 3) 试验设备和器具应做好接地处理；
- 4) 在采取有效防静电措施前，不得随意触摸器件引脚；
- 5) 器件应存放在导电材料制成的容器中（如：集成电路专用盒）；
- 6) 在生产、测试、使用以及转运过程中，应避免使用易引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- 7) 器件贮存环境的相对湿度尽可能保持在 50% 以上；
- 8) 使用时，正确区分器件的电源和地，防止发生短路。

### 8.4 运输和贮存

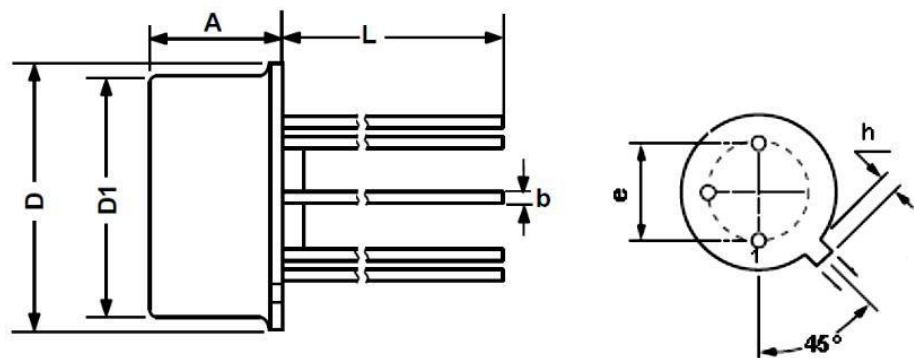
器件贮存环境温度为  $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，贮存期为 5 年，使用指定的防静电包装盒进行产品的包装和运输。在运输过程中，确保器件不要与外物发生碰撞。

### 8.5 开箱和检查

开箱使用器件时，请注意观察器件管壳上的产品标识。确定产品标识清晰，无污迹，无擦痕。同时，注意检查器件管壳及引脚。确定管壳无损坏，无伤痕，引脚整齐，无缺失，无变形。

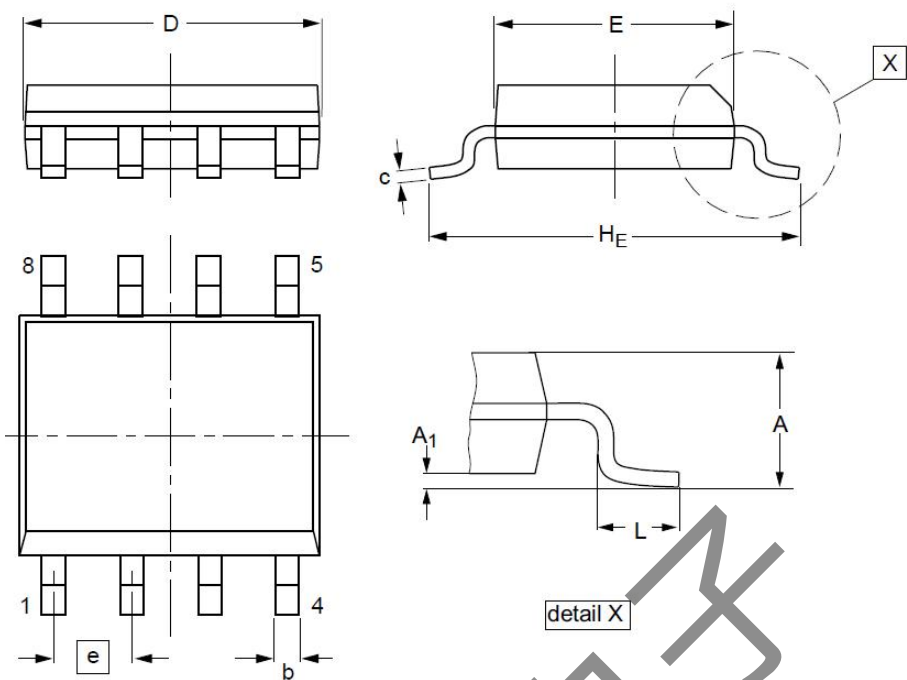
9 封装形式

9.1 TO-52-3



| 尺寸符号 | 数值: mm |       |       |
|------|--------|-------|-------|
|      | 最小     | 公称    | 最大    |
| A    | 2.55   | 2.60  | 2.65  |
| k    | 0.92   | -     | 1.04  |
| h    | 0.70   | -     | 1.25  |
| D    | 5.35   | 5.40  | 5.45  |
| D1   | 4.60   | 4.70  | 4.80  |
| b    | 0.41   | -     | 0.48  |
| e    | 2.50   | -     | 2.59  |
| L    | 13.00  | 14.00 | 15.00 |

9.2 SOP8



| 尺寸符号           | 单位: mm  |      |      |
|----------------|---------|------|------|
|                | 最 小     | 公 称  | 最 大  |
| A              | -       | -    | 1.75 |
| A1             | 0.05    | -    | 0.25 |
| b              | 0.38    | -    | 0.48 |
| c              | 0.17    | -    | 0.25 |
| D              | 4.70    | 4.90 | 5.10 |
| E              | 3.70    | 3.90 | 4.10 |
| e              | 1.27BSC |      |      |
| H <sub>E</sub> | 5.70    | 6.00 | 6.30 |
| L              | 0.45    | 0.60 | 0.80 |

9.3 订货信息

LK

P

601x

T/S

- ① 产品系列代号
- ② 分类标识
- ③ 产品代号
- ④ 封装类型

表 6 订货信息表

| 型号      | 封装           | 质量等级 | 工作温度      |
|---------|--------------|------|-----------|
| LKQ601T | TO-52-3，金属封装 | 工业级  | -55℃~150℃ |
| LKQ601S | SOP8，塑料封装    | 工业级  | -55℃~150℃ |

10 版本信息

| 版本号      | 日期         | 版本说明 | 更改说明        |
|----------|------------|------|-------------|
| REV 1.00 | 2024-06-04 | 更新版本 | —           |
| REV 1.01 | 2025-11-28 | 更新版本 | 封装修改，设计要求更新 |
|          |            |      |             |