

数字红外温度传感器

XL36

特点

- 精度误差：≤1℃
- 分辨率：≤0.01℃
- 测温范围：-20℃~120℃
- 直接输出温度数据，单位℃
- 出厂预校准，允许用户二次校准
- 内置双MEMS热电堆芯片
- 内置专用算法，提高抗扰度
- 内置过温报警功能
- 内置温度补偿模块
- DFN5*5-6封装

描述

XL36 是一款基于 MEMS 技术的非接触式温度传感器，采用数字信号输出，内置双 MEMS 热电堆芯片、高精度环境温度补偿模块及专用信号处理 ASIC 芯片。该器件采用 DFN 封装，通过 I²C 数字接口直接输出经过处理的温度数据，具备测量精度高和响应快速特性。出厂预校准设计可有效缩短客户端方案研发周期，内置过温报警功能，支持-20℃至 85℃的宽工作温度范围。其紧凑型封装和低功耗特性使其特别适用于工业控制、家用电器、消费电子的应用场景，可显著简化系统设计并提升测温系统的可靠性。

应用

- 服务器
- 工业温度检测
- 智能家电
- 移动终端设备

典型应用示意图

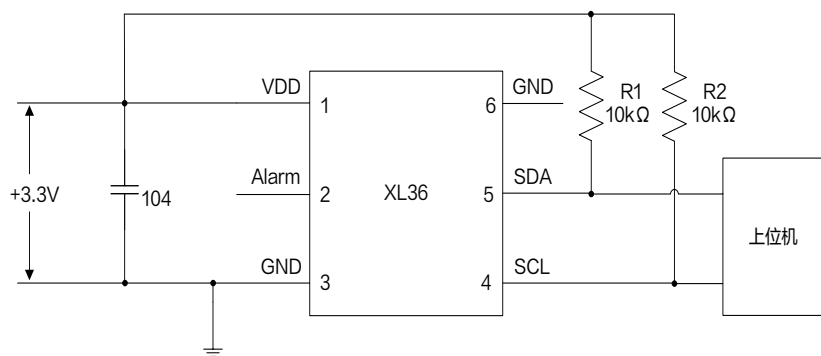


图 1. XL36 典型应用示意图和封装图

数字红外温度传感器

XL36

引脚配置

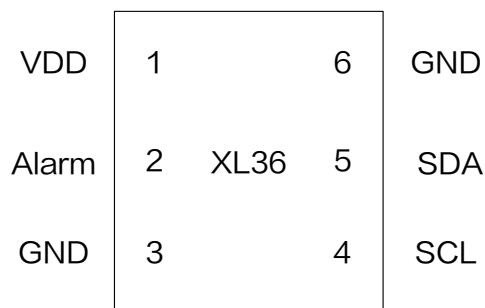


图 2. XL36 引脚配置

表 1. 引脚说明

引脚号	引脚名称	描述
1	VDD	电源输入引脚。
2	Alarm	警报输出引脚。
3, 6	GND	接地引脚。
4	SCL	I ² C 时钟线。
5	SDA	I ² C 数据线。

订购信息

产品型号	打印名称	封装方式	环保认证	包装类型
XL36	XL36	DFN5*5-6	RoHS	2500 只/卷

数字红外温度传感器

XL36

方框图

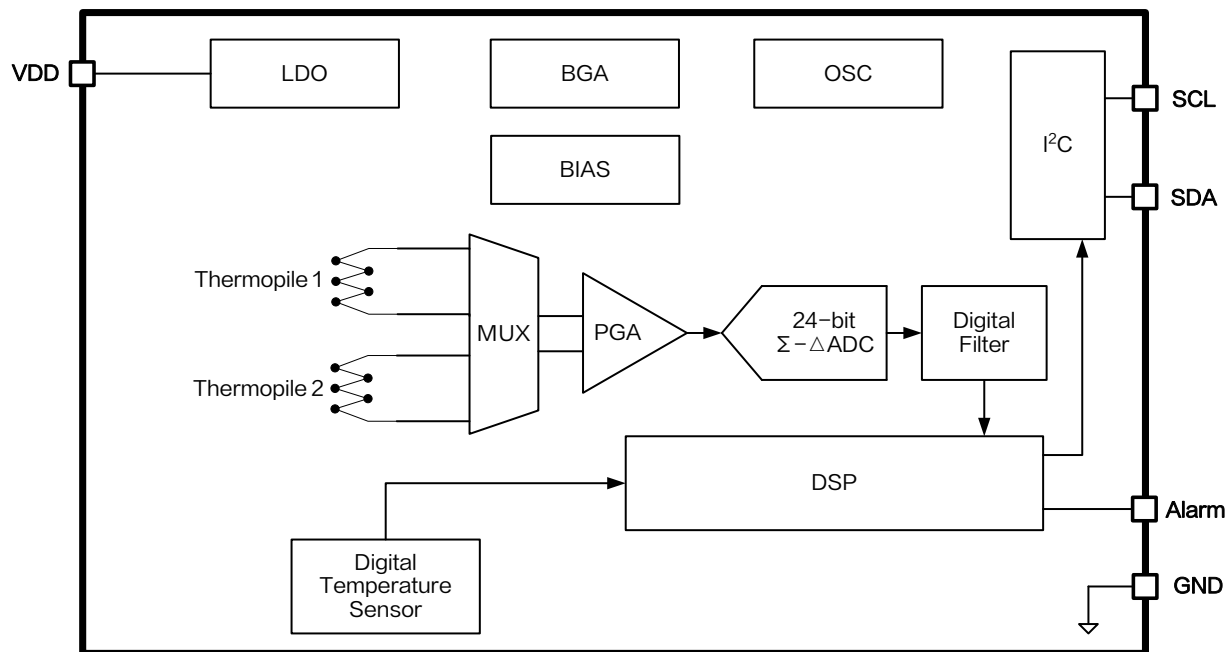


图 3. XL36 功能方框图

绝对最大额定值（注1）

参数	符号	值	单位
输入电压	V_{DD}	-0.3~5.5	V
I ² C引脚电压	$V_{SCL/SDA}$	-0.3~ V_{DD}	V
热阻 (DFN5*5-6) (结到环境, 无外部散热片)	R_{JA}	55	°C/W
工作温度	T_A	-20~85	°C
最大结温	T_J	-40~105	°C
贮存温度范围	T_{STG}	-40~105	°C
引脚温度 (焊接10秒)	T_{LEAD}	260	°C
ESD (HBM)	—	≥8000	V

注 1: 超过绝对最大额定值可能导致芯片永久性损坏，在上述或者其他未标明的条件下只做功能操作，在绝对最大额定值条件下长时间工作可能会影响芯片的寿命。

数字红外温度传感器

XL36

电气特性

 $V_{DD}=3.3V$, $T_{Amb}=25^{\circ}C$, 其他任意, 除非特别说明。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}	3.2	3.3	3.4	V
工作电流	I_{DD}	—	2	—	mA
休眠状态电流	I_S	—	3	—	μA
唤醒时间	T_{Wake}	—	1	—	s

数据通信

参数	典型值	单位	备注
通讯协议	I ² C	—	—
接口时钟频率	100	kHz	—
数据刷新率	2	Hz	—
设备地址	10H	—	7 位地址 可重定义

光学特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
视场角	FOV	@50%目标信号	—	90	—	°
截止波长	—	@5%透射率	5.1	5.5	5.9	μm

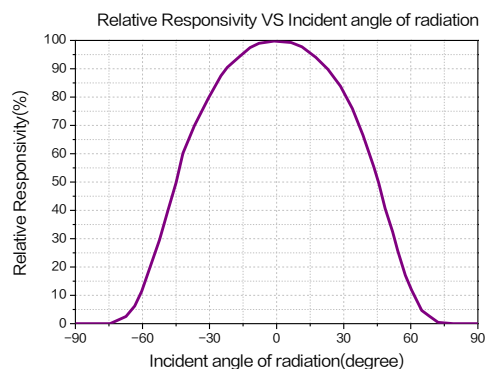


图 4. 视场角与热电堆相对输出

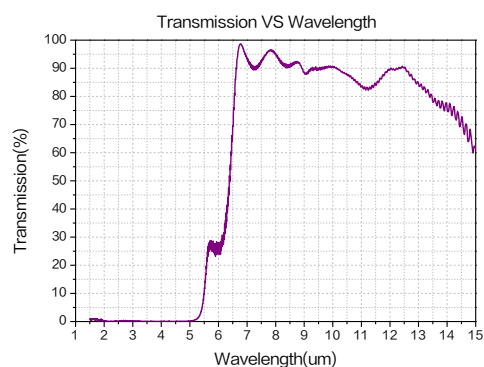


图5. 波长透射率

数字红外温度传感器

XL36

温度传感特性（注 2）

传感器至黑体距离：20 mm，黑体尺寸：直径 100 mm，黑体发射率： ≥ 0.98 ， $T_{\text{Amb}} = 25^{\circ}\text{C}$ ，其他任意，除非特别说明。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
环境温度范围	T_{Amb}	—	-20	—	85	$^{\circ}\text{C}$
目标物体温度范围	T_{Obj}	—	-20	—	120	$^{\circ}\text{C}$
环境温度读数分辨率	$T_{\text{Res_Amb}}$	$T_{\text{Amb}} = 25^{\circ}\text{C}$	—	0.01	—	$^{\circ}\text{C}$
环境温度读数精度	$T_{\text{Acc_Amb}}$	—	—	0.4	—	$^{\circ}\text{C}$
目标物体读数分辨率	$T_{\text{Res_Obj}}$	$T_{\text{Amb}} = 25^{\circ}\text{C}$	—	0.01	—	$^{\circ}\text{C}$
目标物体读数精度	$T_{\text{Acc_Obj}}$	—	± 1	± 2	± 3	$^{\circ}\text{C}$

注 2: 所有精度规格仅适用于特定的温度条件，此外，只有当被测物体完全覆盖传感器的视场时，精度指标才有效。

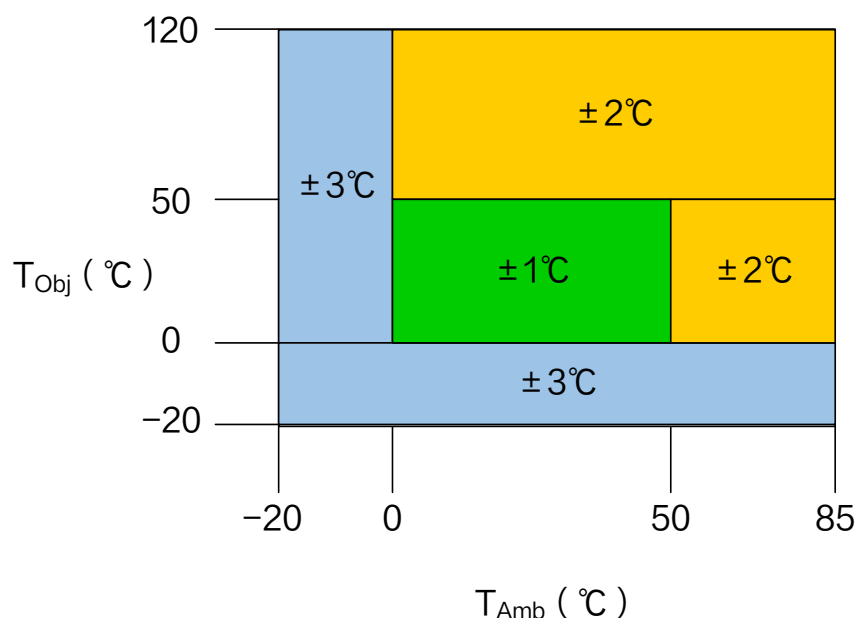


图 6. XL36 性能曲线图

数字红外温度传感器	XL36
-----------	------

温度数据读取流程

主机需向从机发送以下指令以从 XL36 读取目标物体温度信息。发送 “20H”、“80H”、“21H”、“Data_1”、“Data_2”、“Data_3”、“Data_4”、“Data_5”、“Data_6”，如图 7 和表 2 所示。

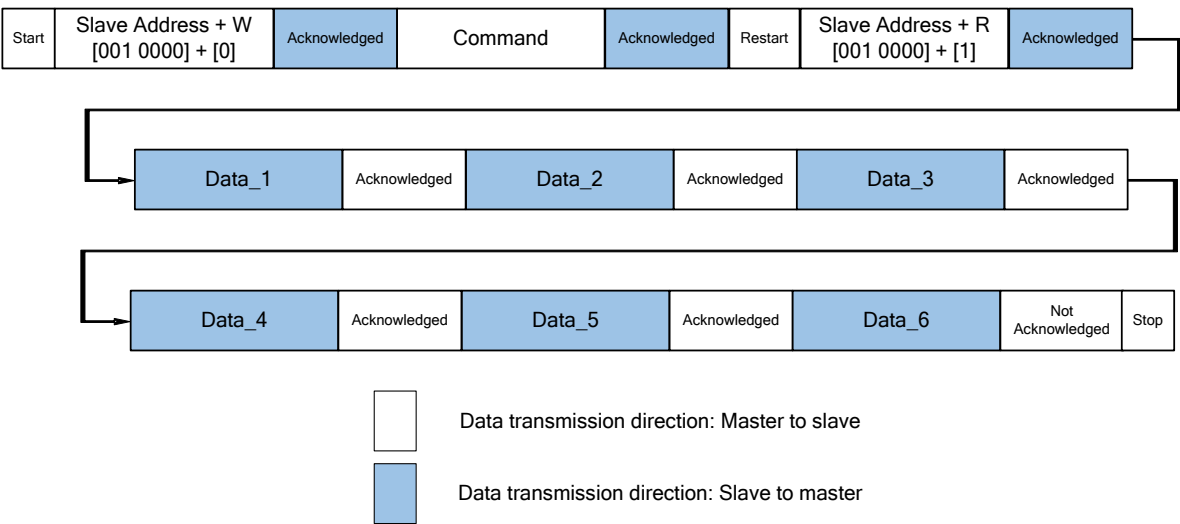


图 7. XL36 温度读取流程图

表 2. 字节语句描述

字节序列	语句	值	描述
字节 1	ADR	20H	向 I ² C 从机地址 10H 写入数据
字节 2	CMD	80H	读取温度指令
字节 3	ADR	21H	从 I ² C 从机地址 10H 读取数据
字节 4	Data_1	xxH	环境温度低字节数据 (Ambient_L)
字节 5	Data_2	xxH	环境温度中字节数据 (Ambient_M)
字节 6	Data_3	xxH	环境温度高字节数据 (Ambient_H)
字节 7	Data_4	xxH	目标物体温度低字节数据 (Object_L)
字节 8	Data_5	xxH	目标物体温度中字节数据 (Object_M)
字节 9	Data_6	xxH	目标物体温度高字节数据 (Object_H)

温度值转换方法

环境温度计算 (T_{Amb})

若“Data_3”小于 80H，则：

$$T_{Amb} = \frac{Data_1 + Data_2 * 256 + Data_3 * 65536}{200} \dots \text{公式 1}$$

若“Data_3”大于等于 80H，则：

$$T_{Amb} = \frac{(Data_1 + Data_2 * 256 + Data_3 * 65536) - 16777216}{200} \dots \text{公式 2}$$

目标物体温度计算 (T_{Obj})

若“Data_6”小于 80H，则：

$$T_{Obj} = \frac{Data_4 + Data_5 * 256 + Data_6 * 65536}{200} \dots \text{公式 3}$$

若“Data_6”大于等于 80H，则：

$$T_{Obj} = \frac{(Data_4 + Data_5 * 256 + Data_6 * 65536) - 16777216}{200} \dots \text{公式 4}$$

计算示例

(1) 假设读取的数据为“EC 14 00 F8 15 00”，我们可以得知“Data_3”和“Data_6”小于 80H，故采用公式 1 和公式 3，将数据转化为 10 进制后带入计算可得：

$$T_{Amb} = \frac{236 + 20 * 256 + 0 * 65536}{200} = 26.78^{\circ}\text{C}$$

$$T_{Obj} = \frac{248 + 21 * 256 + 0 * 65536}{200} = 28.12^{\circ}\text{C}$$

(2) 假设读取的数据为“70 FD FF 30 F6 FF”，我们可以得知“Data_3”和“Data_6”大于 80H，故采用公式 2 和公式 4，将数据转化为 10 进制后带入计算可得：

$$T_{Amb} = \frac{(112 + 253 * 256 + 255 * 65536) - 16777216}{200} = -3.28^{\circ}\text{C}$$

$$T_{Obj} = \frac{(48 + 246 * 256 + 255 * 65536) - 16777216}{200} = -12.56^{\circ}\text{C}$$

数字红外温度传感器	XL36
-----------	------

用户二次校准流程（注 3）

在某些应用场景中，精度性能可能需要微调满足特定的工作环境。用户可通过以下公式
“ $T_{Obj_After}=T_{Obj_Before} * k + b$ ”来微调，默认 k 为 1，b 为 0。当需要微调时，主机需向从机发送以下指令以便 XL36 二次校准目标物体温度，发送顺序低字节优先。
发送 “20H”、“A4H”、“Data_1”、“Data_2”、“Data_3” 以修正 k；同理，发送 “20H”、“A5H”、“Data_1”、“Data_2”、“Data_3” 以修正 b；如图 8 所示。

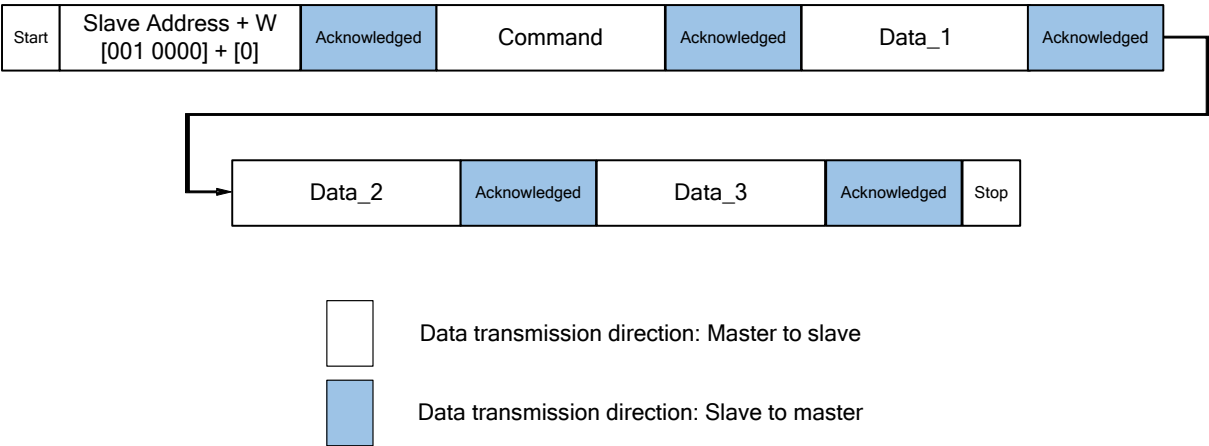


图 8. XL36 二次校准流程图

注 3: “Data_1”、“Data_2”、“Data_3” 为三字节浮点数，满足表 3 格式，可视为 IEEE 四字节浮点数舍弃最低字节。

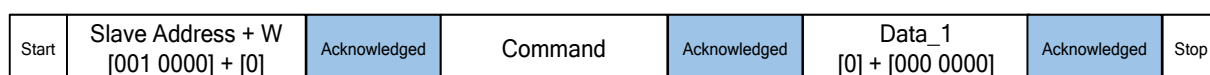
表 3.数据格式

符号位	指数	底数
23	22~15	14~8 7~0
← 1 位 →	← 8 位 →	← 15 位 →
Data_3	Data_2	Data_1

用户改写地址流程

在某些应用场景中，芯片地址可能需要重新设定，用户可通过以下指令来重设地址。

发送“20H”、“A7H”、“Data_1”以重设地址，其中 I²C 地址为 7 位，发送“Data_1”时，需在最高位补 0，如图 9 所示，改写地址后需重新上电后才可生效。



Data transmission direction: Master to slave



Data transmission direction: Slave to master

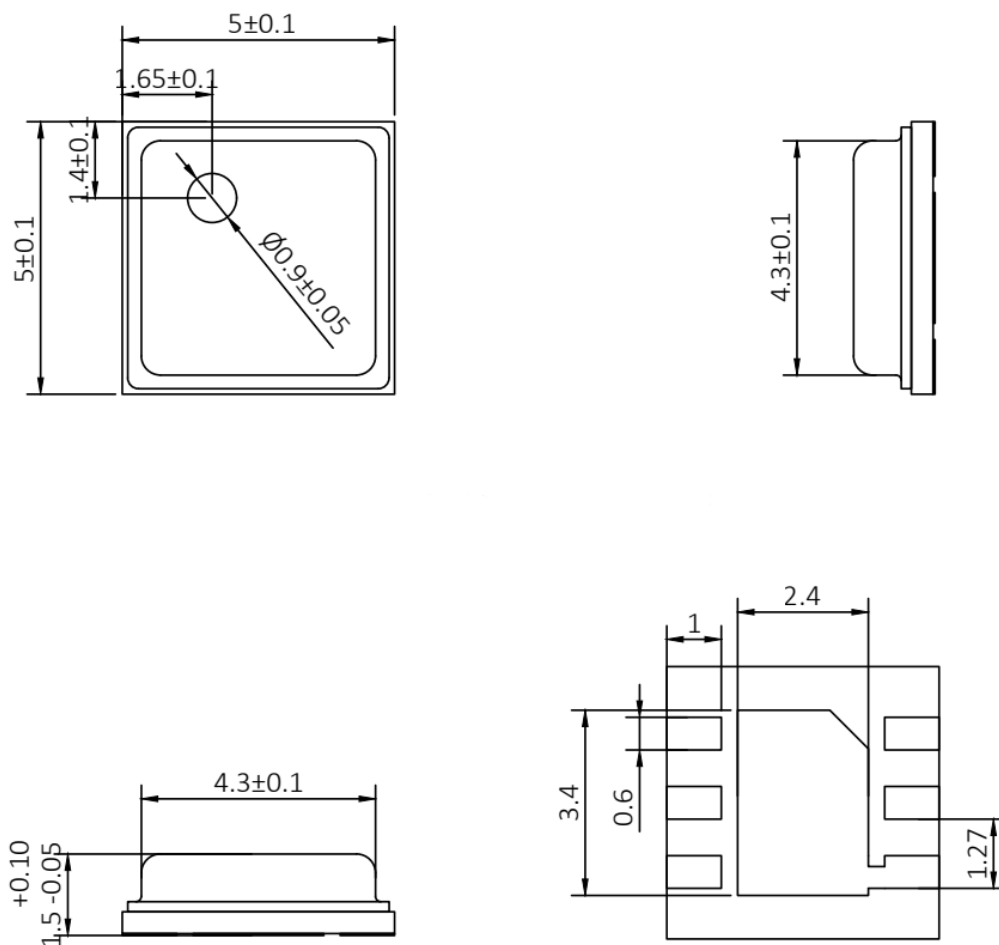
图 9. XL36 改写地址流程图

数字红外温度传感器

XL36

外形尺寸

DFN5*5-6



重要申明

XLSEMI 保留在任何时间、在没有任何通报的前提下，对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强的权利。XLSEMI 不对 XLSEMI 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利权许可。

XLSEMI 对客户应用帮助或产品设计不承担任何责任。客户应对其使用 XLSEMI 的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全措施。

XLSEMI 保证其所销售的产品性能符合 XLSEMI 标准保修的适用规范，仅在 XLSEMI 保证的范围内，且 XLSEMI 认为有必要时才会使用测试或者其他质量控制技术。除非政府做出了硬性规定，否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

对于 XLSEMI 的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。在复制信息的过程中对内容的篡改属于非法的、欺诈性商业行为。XLSEMI 对此类篡改过的文件不承担任何责任。

有关最新的产品信息，请访问 www.xlsemi.com。