

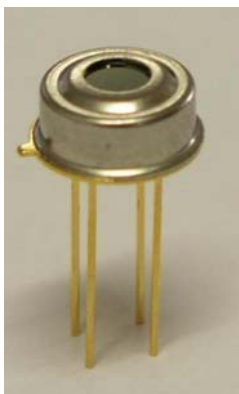
产品特征

- ☐ 体积小, 成本低
- ☐ 方便集成
- ☐ 宽温度范围出厂校准:
 - 40...+125 °C 环境温度
 - 70...+380 °C 物体温度.
- ☐ 大温度范围内据有 0.5°C 的高精确度.
(在 0...+50°C 环境与物体温度之间)
- ☐ 超高精确校准 (医疗级别)
- ☐ 0.02°C 测温解析度
- ☐ 单感应或双感应区域
- ☐ 支持 SMBus 输入输出标准
- ☐ 兼容脉宽调制 (PWM) 输出方式 ()
- ☐ 3V 与 5V 工作电压可供选择
- ☐ 外加简易电路即可用于 8 到 16V 工作电压
- ☐ 节能关断工作模式
- ☐ 多种封装选择适用不同应用领域
- ☐ 车用级别标准

应用实例

- ☐ 高精度无接触远程测温
- ☐ 温度舒适度感应, 可应用于汽车空调系统
- ☐ 家用, 工业用空调温度感应调节
- ☐ 汽车挡风玻璃除霜系统
- ☐ 汽车视野死角探测
- ☐ 工业过程温度控制
- ☐ 打印机, 复印机温度控制
- ☐ 家电温度控制;
- ☐ 医疗设备
- ☐ 家畜监控
- ☐ 活动物体探测
- ☐ 多感应区域- 最多可支持 100 个从设备地址 (slave address)
- ☐ 热敏继电器/警报
- ☐ 人体体温测量

订购信息

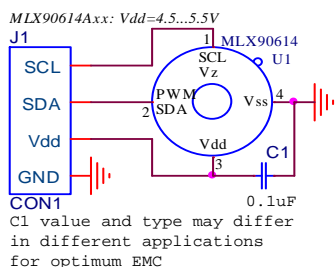


器件	温度编号	封装编号	- 可选编号
MLX90614	E (-40°C to 85°C) K (-40°C to 125°C)	SF (TO-39)	- X X X (1) (2) (3)
(1) 工作输入电压/ 精确度	(2) 热电堆数量:	(3) 封装选择:	
A - 5V	A - 单感应区域	A - 标准封装	
B - 3V	B - 双感应区域	B - 预留	
C - 预留	C - 温度梯度补偿*	C - 35° 视角范围	
D - 3V 医疗应用精确度		F - 10° 视角范围	

实例:
MLX90614ESF-BAA

*: 参见下页

1 代表性实例图



MLX90614 connection to SMBus

图 1 代表性实例图

2 概述

MLX90614 是一款无接触式的红外线温度感应芯片. 它在同一 TO-39 封装内整合了红外热电堆感应器与一款定制的信号调节芯片.

MLX90614 在信号调节芯片中使用了先进的低噪音放大器, 一枚 17-bit ADC 以及功能强大的 DSP 元件, 从而实现高精度温度测量.

MLX90614 应用了 SMBus 和 PWM 两种数字输出方式. 出厂设定为 SMBus. 在无特殊设定情况下, 10-bit PWM 输出可测量 -20...120 °C 温度范围, 解析度为 0.14 °C.

概述 (续)

MLX90614 是一款由 Melexis 研发并生产的测温器, 它包括:

- 红外热电堆感应器 MLX81101
- 专为适用于这款感应器输出而设计的信号处理芯片 MLX90302

这款产品应用了工业标准的 TO-39 封装.

MLX90302 在信号调节芯片中使用了先进的低噪音放大器, 一枚 17-bit ADC 以及功能强大的 DSP 元件, 从而实现高精度温度测量. 计算并储存于 RAM 中的环境温度以及物体温度可实现 0.01°C 的解析度的数据, 并且它可通过双线标准 SMBus 输出获得 (0.02°C 解析度) 或者通过 10-bit PWM 输出获得.

MLX90614 在 $-40\ldots 125^{\circ}\text{C}$ 环境温度及 $-70\ldots 382.2^{\circ}\text{C}$ 物体温度范围内进行出厂校准.

芯片计算出的温度是感应器视角范围内所有物体的平均温度. MLX90614 在室温范围内提供的标准精度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. 并且为了适应医疗应用的要求, MLX90614 还可提供在人体温度范围内的高精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$.

注意: 上述精确度的实现是假设感应器处在均衡的温度环境中. 所谓均衡的温度环境. 是指在感应器封装表面不存在温度梯度差. 感应器的精确度会受这种温度差影响. 造成这种温度差的原因有: 发热电子器件处在感应器背部, 加热器或散热器离感应器太近等等.

预防由上述温度梯度差造成的读数误差对于小视角范围感应器版本 -XXC 和-XXF 更为重要, 因为此类小视角范围感应器本身灵敏度相对较小. 因而, Melexis 还同时研发并生产了-XXC 版本. 此类感应器本身采用了热梯度差补偿原理, 从而使得由热梯度造成的误差大大减小. 但是, 即便相对于其他版本结果误差有所提高, 并不意味着这种误差可以完全消除. 所以, 正确的设计摆放感应器的位置或者对感应器添加温度保护装置对于此版本也同样重要.

作为出厂标准, MLX90614 被测物体的放射性系数 (emissivity) 设置为 1. 用户可在芯片内对此系数在 0.1 ... 1.0 范围内自行设置, 从而避免对被测物体进行黑体校准.

在无特殊设定情况下, 10-bit 脉宽调制(PWM) 输出可测量 $-20\ldots 120^{\circ}\text{C}$ 范围内温度, 解析度为 0.14°C . 用户可通过更改 EEPROM 中两个地址的内容从而自行设置可测量温度范围, 并且此操作不会影响感应器出厂校准设置.

PWM 引脚可设置成热敏继电器 (thermal relay) 模式 (输入为被测物体温度), 从而感应器也可用于温箱或者温度警报 (冰点/沸点) 等应用, 而且成本低. 用户可自行设定温度阈值. 在 SMBus 系统应用中, 此信号也可作为处理器的中断信号而触发处理器以读取测量结果.

感应器有适用于 3V 或者 5V 工作电压版本. 其中 5V 版本可通过简易的外部电路实现 $8\ldots 16\text{V}$ 工作电压的应用 (细节参见“应用实例”).

一个特制光过滤器可以消除可见光及近红外光, 从而大大减少环境光和太阳光对测量结果的影响. 此过滤器可透过波长为 5.5 到 $14\mu\text{m}$ 的红外光.

3 目录

1 代表性实例图	1
2 概述	1
概述 (续)	2
3 目录	3
4 绝对最大额定值	4
5 引脚定义及描述	5
6 电气特征	6
6.1 MLX90614Axx	6
6.2 MLX90614Bxx, MLX90614Dxx	8
7 性能图表	10
7.1 MLX90614 温度读书精确度	10
7.2 视野范围 (FOV)	12
8 封装信息	14
8.1 MLX90614XXA	14
8.2 MLX90614XCC	14
8.3 MLX90614XCF	15
8.4 产品识别	15

4 绝对最大额定值

参数	MLX90614ESF-Axx	MLX90614ESF-Bxx MLX90614ESF-Dxx	MLX90614KSF-Axx
输入电压, V_{DD} (超工作电压)	7V	5V	7V
工作电压, V_{DD}	5.5 V	3.6V	5.5V
反向电压	0.4 V		
工作温度范围, T_A	-40...+85°C		-40...+125°C
储存温度范围, T_s	-40...+125°C		-40...+125°C
ESD 敏感度 (AEC Q100 002)	2kV		
SCL / Vz (Vz 模式) 引脚输入电流	2 mA		
SDA / PWM 引脚输入电流	25 mA		
SDA / PWM 引脚输出电流	25 mA		
SDA / PWM 引脚钳位电流	25 mA		
SCL 引脚钳位电流	25 mA		

表 1: MLX90614 绝对最大额定值

超过此绝对最大额定值操作可引起器件永久性损坏。持续在绝对最大值操作一定时间可能影响器件工作可靠性。

5 引脚定义及描述

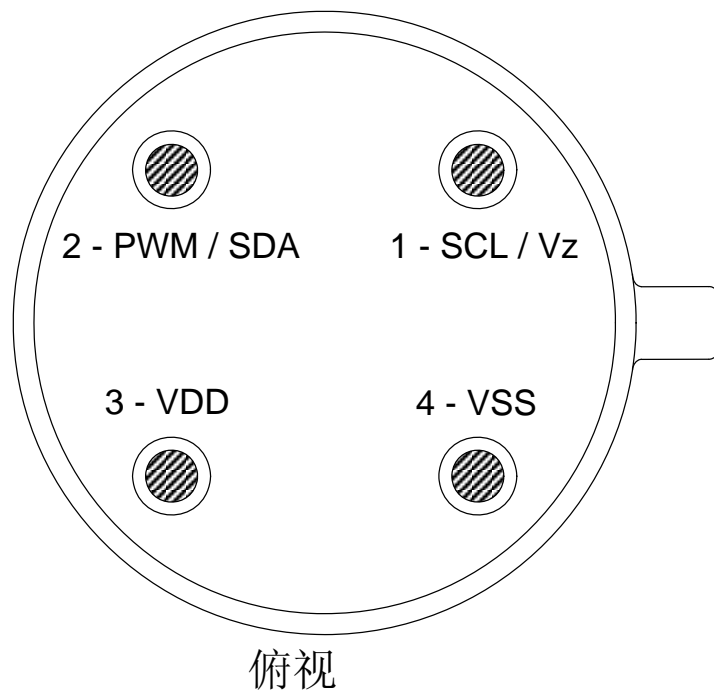


图 2: 引脚描述

引脚名称	作用
VSS	接地端. 同时连接金属封装.
SCL / Vz	SMBus 串行时钟输入端. 当 MLX90614A 用于外部电压 8 ...16V 时. 此引脚上的 5.7V 稳压管输出还可用于外部双极性晶体管的输入端
PWM / SDA	数字输入/输出端. 在正常模式下, 此引脚也是测量温度输出脉宽调制 (PWM) 的输出端. 在 SMBus 模式下, 此引脚自动设置为集电极开路模式. (open drain NMOS)
VDD	电源输入端.

表 2: MLX90614 引脚描述

注意: 对于 +12V (+8...+16V) 高外源电压操作, 请参照应用实例. 由于 EMC 和热均衡的原因, 请不要将金属封装连接除接地以外的电气信号。.

在 SMBus 操作模式下, SCL / Vz 和 PWM / SDA 引脚的输入施密特触发器 (Schmidt trigger) 自动启动。

6 电气特征

6.1 MLX90614Axx

所有参数都是初步的，且工作条件为 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 5\text{V}$ (除非另有说明)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源输入						
工作输入电压	V_{DD}		4.5	5	5.5	V
工作输入电流	I_{DD}	无负载		1	2	mA
工作输入电流 (写入过程)	I_{DDpr}	无负载, 清除/写入 EEPROM 操作		1.5	2.5	mA
齐纳 (Zener) 稳压电压	V_Z	$I_Z = 75 \dots 1000\mu\text{A}$ ($T_A = \text{room}$)	5.5	5.7	5.9	V
齐纳 (Zener) 稳压电压	$V_Z(T_A)$	$I_Z = 70 \dots 1000\mu\text{A}$, 全温度范围	5.15	5.75	6.24	V
复位电路 (Power On Reset)						
POR 电压值	V_{POR_up}	电源上升 (全温度范围)	1.4	1.75	1.95	V
POR 电压值	V_{POR_down}	电源下降 (全温度范围)	1.3	1.7	1.9	V
POR 电子迟滞 (hysteresis)	V_{POR_hys}	全温度范围	0.08	0.1	1.15	V
V_{DD} 上升时间 (10% 到 90% 额定电压)	T_{POR}	保证 POR 信号			20	ms
结果生效等待时间 (结果在 RAM 中可读)	T_{valid}	POR 之后		0.15		s
脉宽调制 (PWM) ¹						
PWM 解析度	PWMres	数位带宽		10		bit
PWM 输出周期	$PWM_{T,def}$	出厂设置, 内置振荡器校准之后		1.024		ms
PWM 周期稳定性	$dPWM_T$	内置振荡器校准之后, 对于全范围 操作温度以及电压	-4		+4	%
输出高电位电压值	PWM_{HI}	$I_{source} = 2\text{ mA}$	$V_{DD}-0.2$			V
输出低电位电压值	PWM_{LO}	$I_{sink} = 2\text{ mA}$			$V_{SS}+0.2$	V
输出驱动电流	I_{drive_PWM}	$V_{out,H} = V_{DD} - 0.8\text{V}$		7		mA
输出反向电流	I_{sink_PWM}	$V_{out,L} = 0.8\text{V}$		13.5		mA

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
SMBus 标准双线 ²						
输入高电位电压值	$V_{IH}(Ta, V)$	全温度/电压范围	VDD-0.1			V
输入低电位电压值	$V_{IL}(Ta, V)$	全温度/电压范围			0.6	V
输出低电位电压值	V_{OL}	SDA 引脚为集电极开路模式. (open drain NMOS), 全温度/电压 范围, $I_{sink} = 2mA$			0.2	V
SCL 泄漏电流	$I_{SCL, leak}$	$V_{SCL}=4V, Ta=+85^{\circ}C$			30	μA
SDA 泄漏电流	$I_{SDA, leak}$	$V_{SDA}=4V, Ta=+85^{\circ}C$			0.3	μA
SCL 电容值	C_{SCL}				10	pF
SDA 电容值	C_{SDA}				10	pF
子设备地址 (Slave address)	SA	出厂设置		5A		hex
SMBus 请求时间	t_{REQ}	SCL 线低电位	1.44			ms
低位超时值	$T_{imeout,L}$	SCL 线低电位	27		33	ms
高位超时值	$T_{imeout,H}$	SCL 线高电位	45		55	us
主设备接受信号准备时间	$T_{suac}(MD)$	第八个 SCL 时钟下降沿, 主设备	0.5		1.5	us
主设备接受信号保持时间	$T_{hdac}(MD)$	第九个 SCL 时钟下降沿, 主设备	1.5		2.5	us
子设备接受信号准备时间	$T_{suac}(SD)$	第八个 SCL 时钟下降沿, 子设备	2.5			us
子设备接受信号保持时间	$T_{hdac}(SD)$	第九个 SCL 时钟下降沿, 主设备	1.5			us
EEPROM						
数据记忆		$Ta = +85^{\circ}C$	10			years
擦/写次数		$Ta = +25^{\circ}C$	100,000			Times
擦/写次数		$Ta = +125^{\circ}C$	10,000			Times
擦数据时间	T_{erase}			5		ms
写数据时间	T_{write}			5		ms

注释: 以上所有关于通信时间以及刷新率等计算全部基于高速振荡器 (HF0) 处于典型状态。随着高速振荡器的频率变化, 以上时间会随之有所改变。

1. 以上所有 PWM 时间特征全部只适用于单区间 PWM 输出(MLX90614xAx 出厂设置). 对于双区间输出 (MLX90614xBx 出厂设置) 所有周期时间特征是单区间时间特征的两倍 (参考 PWM 细节描述). 对于较大电容负载, 推荐使用低 PWM 频率设置. 热敏继电器输出 (设置之后) 与 PWM 直流(DC) 特征相同, 此外还可设置为极电式(open-drain)或者推挽式(push-pull) 输出. .

2. 对于 +12V (+8...+16V) 高外源电压的 SMBus 操作, 请参照应用实例. 与 SMBus 接口兼容的接口请参考. 同一总线上最多可连接 127 个子器件. 对于同一总线上连接多个子器件, 数据线电容容量较大或者快速数据传输等应用, 推荐使用较大上拉电流.

MLX90614xxx 在总线上是子器件. MLX90614xxx 可支持 SMBus 低功率及高功率传输模式.

所有电压都是相对于 V_{ss} (ground) 点除非特殊注明.

节能关断工作模式不适用于 5V 版本 (MLX90614Axx).

6.2 MLX90614Bxx, MLX90614Dxx

所有参数都是初步的，且工作条件为 $T_A = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 5\text{V}$ (除非另有说明)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源输入						
工作输入电压	V_{DD}		2.6	3	3.6	V
工作输入电流	I_{DD}	无负载		1	2	mA
工作输入电流 (写入过程)	I_{DDpr}	无负载, 清除/写入 EEPROM 操作		1.5	2.5	mA
关断模式下消耗电流	I_{sleep}	无负载	1	2.5	5	uA
关断模式下消耗电流	I_{sleep}	全温度范围	1	2.5	6	uA
复位电路 (Power On Reset)						
POR 电压值	V_{POR_up}	电源上升 (全温度范围)	1.4	1.75	1.95	V
POR 电压值	V_{POR_down}	电源下降 (全温度范围)	1.3	1.7	1.9	V
POR 电子迟滞 (hysteresis)	V_{POR_hys}	全温度范围	0.08	0.1	1.15	V
V_{DD} 上升时间 (10% 到 90% 额定电压)	T_{POR}	保证 POR 信号			20	ms
结果生效等待时间 (结果在 RAM 中可读)	T_{valid}	POR 之后		0.15		s
脉宽调制 (PWM) ¹						
PWM 解析度	PWM_{res}	数位带宽		10		bit
PWM 输出周期	PWM_{T_def}	出厂设置, 内置振荡器校准之后		1.024		ms
PWM 周期稳定性	$dPWM_T$	内置振荡器校准之后, 对于全范围 操作温度以及电压	-4		+4	%
输出高电位电压值	PWM_{HI}	$I_{source} = 2\text{ mA}$	$V_{DD}-0.2$			V
输出低电位电压值	PWM_{LO}	$I_{sink} = 2\text{ mA}$			$V_{SS}+0.2$	V
输出驱动电流	$I_{drivePWM}$	$V_{out,H} = V_{DD} - 0.8\text{V}$		4.5		mA
输出反向电流	$I_{sinkPWM}$	$V_{out,L} = 0.8\text{V}$		11		mA

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
SMBus 标准双线 ²						
输入高电位电压值	$V_{IH}(Ta, V)$	全温度/电压范围	$V_{DD}-0.1$			V
输入低电位电压值	$V_{IL}(Ta, V)$	全温度/电压范围			0.6	V
输出低电位电压值	V_{OL}	SDA 引脚为集电极开路模式. (open drain NMOS), 全温度/电压 范围, $I_{sink} = 2mA$			0.25	V
SCL 泄漏电流	$I_{SCL, leak}$	$V_{SCL}=4V, Ta=+85^{\circ}C$			20	μA
SDA 泄漏电流	$I_{SDA, leak}$	$V_{SDA}=4V, Ta=+85^{\circ}C$			0.25	μA
SCL 电容值	C_{SCL}				10	pF
SDA 电容值	C_{SDA}				10	pF
子设备地址(Slave)	SA	出厂设置		5A		hex
SMBus 请求时间	t_{REQ}	SCL 线低电位	1.024			ms
低位超时值	$T_{imeout,L}$	SCL 线低电位			30	ms
高位超时值	$T_{imeout,H}$	SCL 线高电位			50	us
主设备接受信号准备时	$T_{suac}(MD)$	第八个 SCL 时钟下降沿, 主设备	0.5		1.5	us
主设备接受信号保持时	$T_{hdac}(MD)$	第九个 SCL 时钟下降沿, 主设备	1.5		2.5	us
子设备接受信号准备时	$T_{suac}(SD)$	第八个 SCL 时钟下降沿, 子设备	2.5			us
子设备接受信号保持时	$T_{hdac}(SD)$	第九个 SCL 时钟下降沿, 主设备	1.5			us
EEPROM						
数据记忆		$Ta = +85^{\circ}C$	10			years
擦/写次数		$Ta = +25^{\circ}C$	100,000			Times
擦/写次数		$Ta = +125^{\circ}C$	10,000			Times
擦数据时间	T_{erase}			5		ms
写数据时间	T_{write}			5		ms

注释: 请参照 MLX90614Axx.

7 性能图表

7.1 MLX90614 温度读书精确度

所有精确度特征都是在保证器件金属封装在热均衡的情况下。并且, 所有精确度都只适用于感应器视野范围内只存在被测物体。

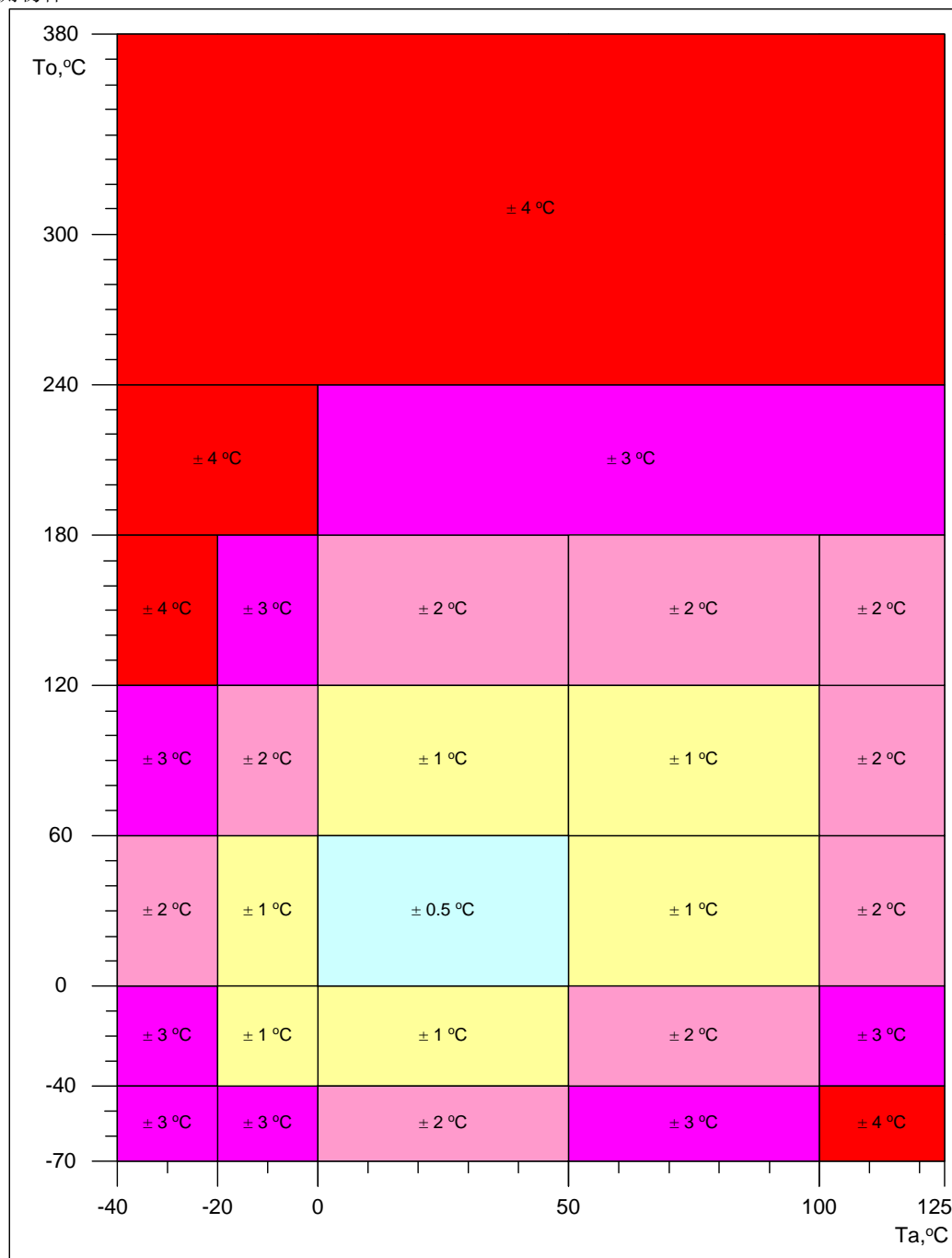


图 3: 初步 MLX90614 精确图表 (环境温度 Ta, 物体温度 To)

所有精确度特征都是在保证器件金属封装在热均衡的情况下。

对于 MLX90614 医疗精确度版本 MLX90614DAA，在环境温度 10°C - 40°C 范围和被测物体温度 32°C - 42°C 范围内精确度如下图所示。对于其余范围的精确度，请参照前图。

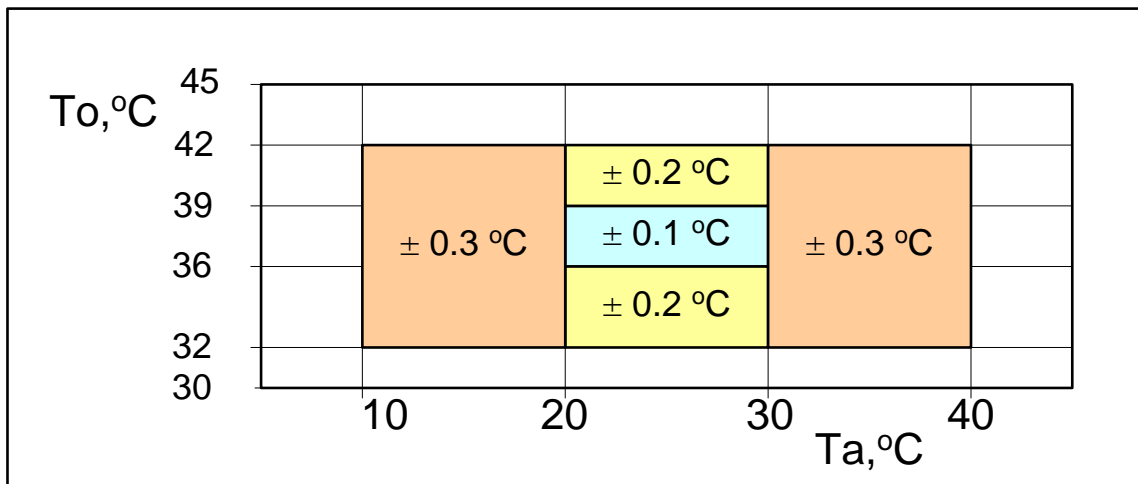


图 4: 初步医疗应用 MLX90614DAA 精确图表 (环境温度 Ta, 物体温度 To)

注意：上述精确度的实现是假设感应器处在均衡的温度环境中。所谓均衡的温度环境，是指在感应器封装表面不存在温度梯度差。感应器的精确度会受这种温度差影响。造成这种温度差的原因有：发热电子器件处在感应器背部，加热器或者散热器距离感应器太近等等。

预防由上述温度梯度差而造成的读数误差对于小视角范围感应器版本 -XXC 和-XXF 更为重要，因为此类小视角范围感应器本身灵敏度相对较小。因而，Melexis 还同时研发并生产了-XCX 版本。此类感应器本身采用了热梯度差补偿原理，从而使得由热梯度造成的误差大大减小。但是，即便相对于其他版本结果误差有所提高，并不意味着这种误差可以完全消除。所以，正确的设计摆放感应器的位置或者对感应器添加温度保护装置对于此版本也同样重要。

7.2 视野范围 (FOV)

视野范围定义： 相对于视野范围主轴（热电堆电压输出峰值角度）， 50% 热电堆电压输出处于的角度值.

参数	MLX90614xAA	MLX90614xBA	MLX90614xCC	MLX90614xCF
区域 1 内峰值角度	$\pm 0^\circ$	-25°	$\pm 0^\circ$	$\pm 0^\circ$
区域 1 宽度	90°	70°	35°	10
区域 2 内峰值角度	不适用	-25°	不适用	不适用
区域 2 宽度		70°		

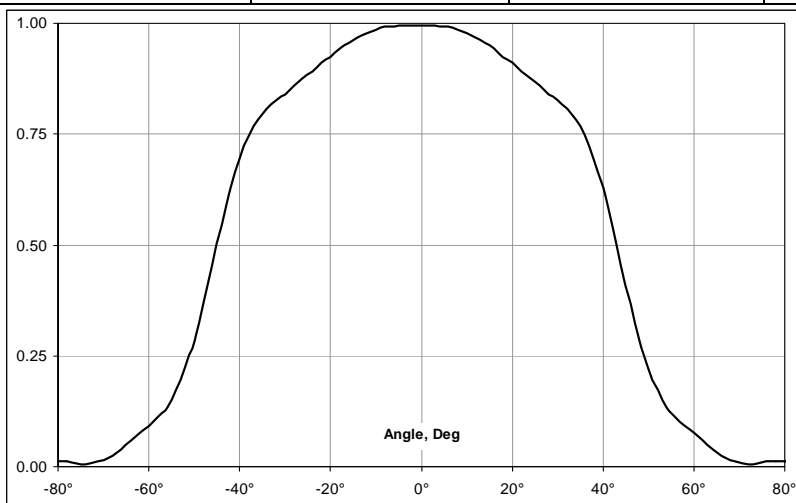


Figure 19: FOV of MLX90614xAA

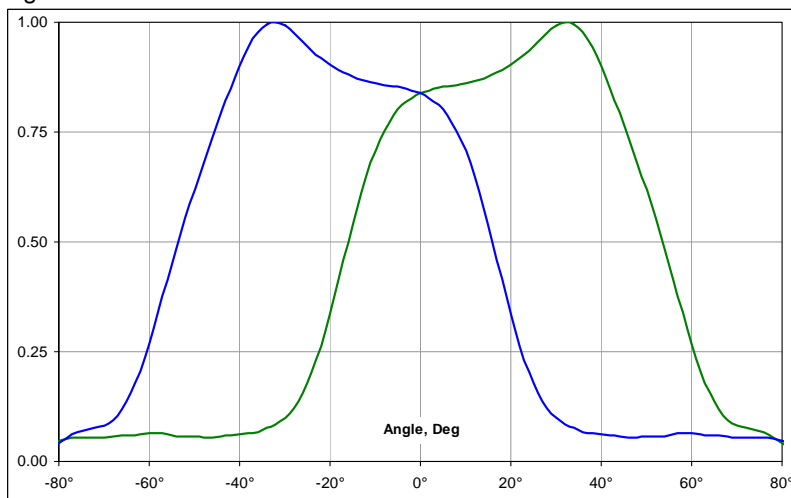


图 5: MLX90614xBA 视野范围图 (FOV)

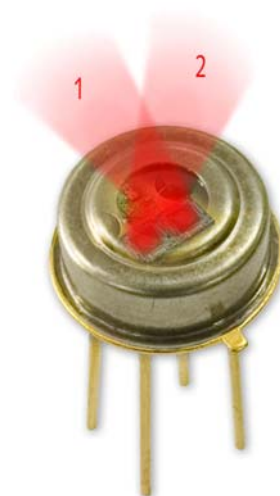


Figure 21: 区域 1&2 定义相对于对准标志突出.

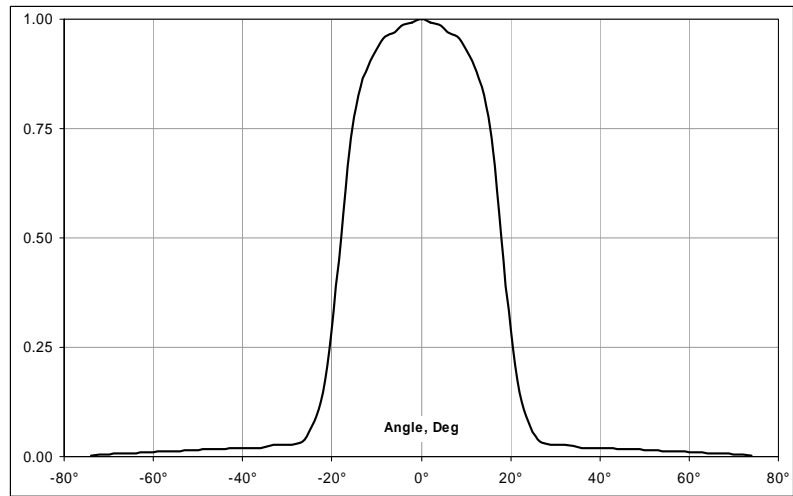


图 6: MLX90614xCC 视野范围图

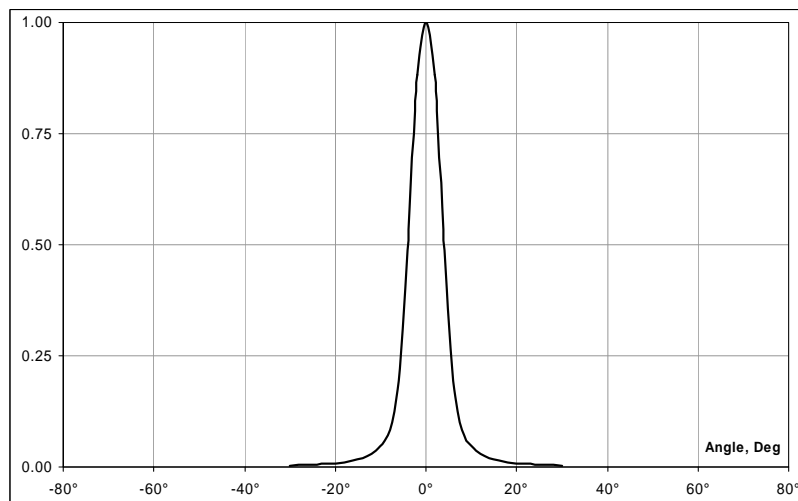


图 7: MLX90614xCF 视野范围图

8 封装信息

8.1 MLX90614XXA

MLX90614 所用封装为工业标准 TO – 39.

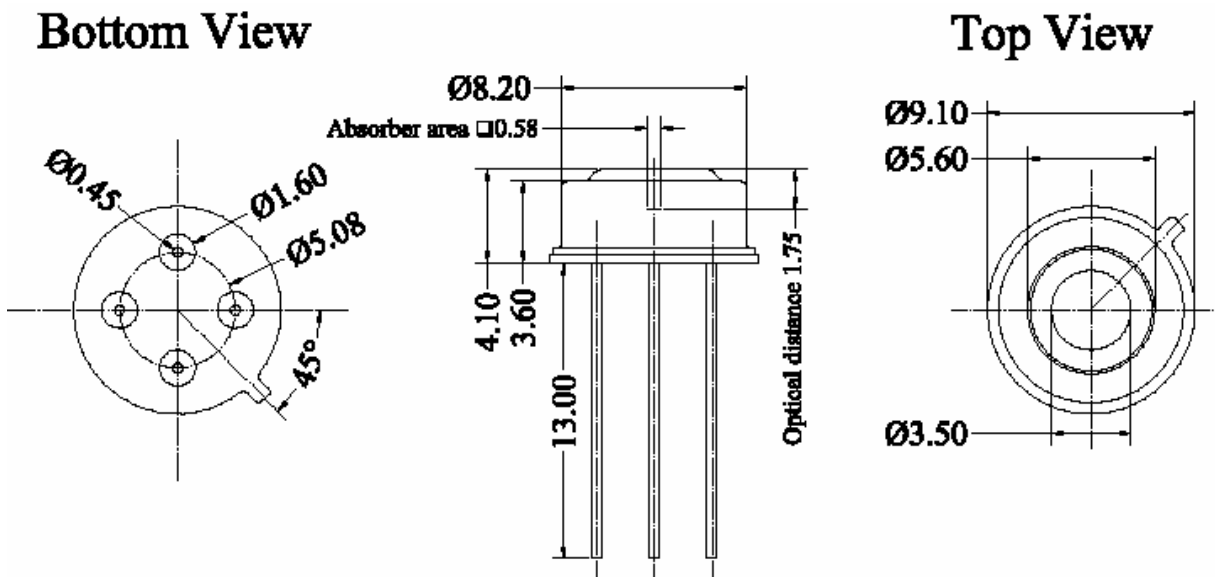


图 8: MLX90614XXA 封装

注释: 所有单位: mm

8.2 MLX90614XCC

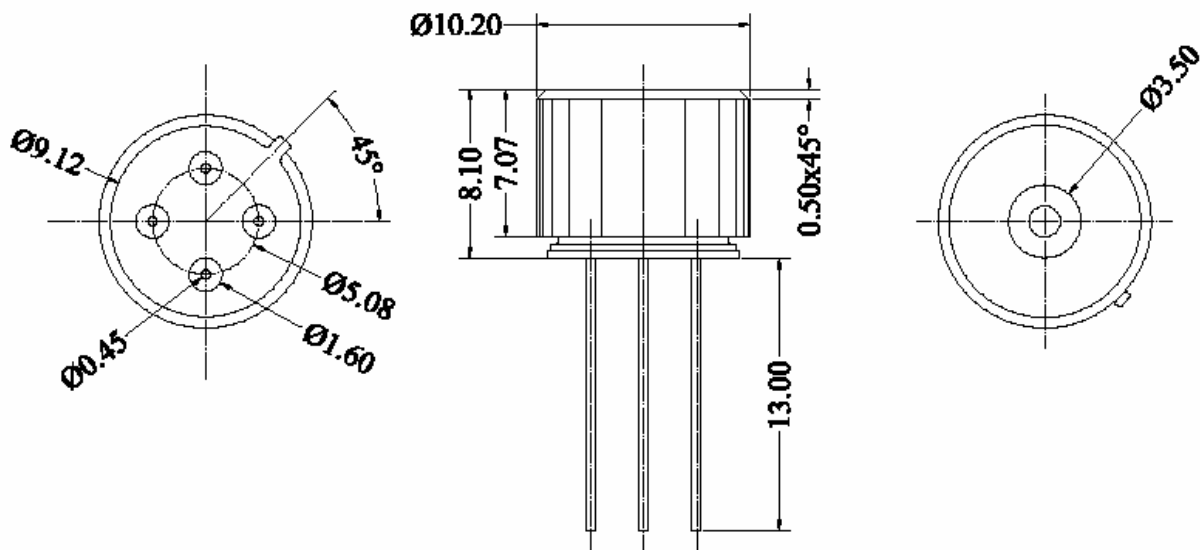


图 9: MLX90614XCC 封装

8.3 MLX90614XCF

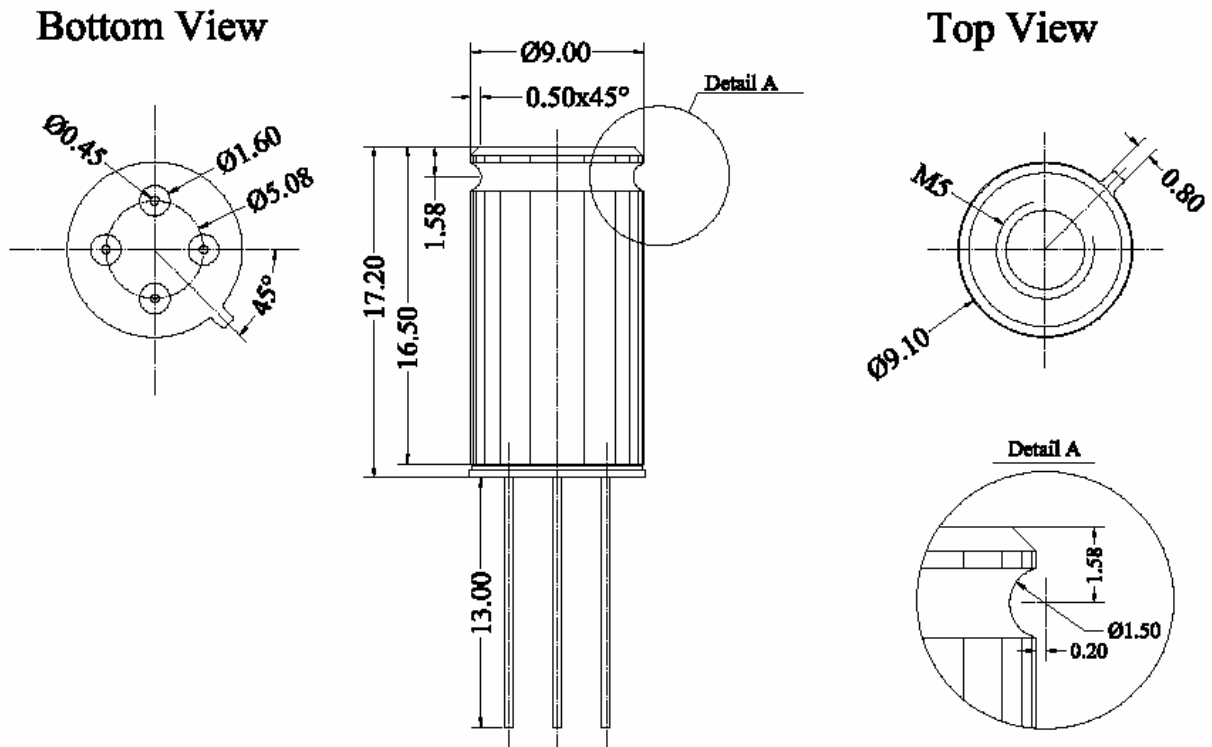


图 10: MLX90614XCF 封装

8.4 产品识别

MLX90614 激光标注了 10 位数码，前三位为版本标注 (AAA, BCC, 等), 后七位为产品批号.
比如: “ACC9307308” – MLX90614ACC 产品批号: 9307308.

Revisions Table

Version	Changes	Remark	Date
001		Preliminary Release	Not on doc-server