

5.5V 供电 300 – 480 MHz OOK 高性能接收器

特性

- 工作频段：300 - 480 MHz
- 数据率范围：1 - 5 kbps
- 灵敏度：-109 dBm (3 kbps) , 0.1% BER
- 接收器带宽：550 kHz @ 433.92 MHz
- 镜像抑制比：33 dB
- 抗同频干扰：-10dB
- 最大可输入信号：10 dBm
- 独立运行，天线进、数据出
- 供电电压：3.0 – 5.5 V
- 低功耗：5.3 mA @ 315 MHz
- SOP8 封装
- 符合 RoHS 标准

说明

CMT2220LY 为新一代低功耗、高性能、无需寄存器配置的即插即用型 OOK 射频接收器，适合于 300 - 480 MHz ISM 频段内的无线接收应用。

CMT2220LY 支持 1 - 5 kbps 数据率，非常适合与基于编码器或 MCU 的低成本发射器配对使用。该器件工作在 3.0 – 5.5 V 供电电压区间，在此区间内，接收性能不随供电电压的变化而明显改变。当该芯片工作在 433.92 MHz 时，仅需 5.7 mA 电流便可实现 -109 dBm 的接收灵敏度。通过选用不同频率的晶体，该器件可以工作在常用的 315 MHz 频点或者适用频段内的其它射频频点。

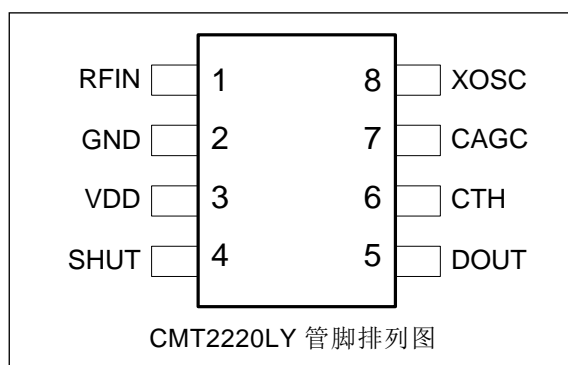
CMT2220LY 接收器搭配 CMT211x/5x/8x 发射器便能实现高性价比的射频应用方案。

应用

- 低成本消费类电子电器应用
- 家庭和楼宇自动控制
- 红外接收器替换
- 工业监测和控制
- 无线计量读取
- 无线照明控制系统
- 无线报警和安全系统
- 遥控门禁系统

订购信息

型号	封装/包装	最小起订量
CMT2220LY-ESR	SOP8/编带	2,500 片



目录

1. 电气特性	3
1.1 推荐运行条件	3
1.2 绝对最大额定值	3
1.3 接收器规格	4
1.4 晶体振荡器	5
2. 管脚描述	6
3. 典型应用原理图	7
4. 典型性能	8
5. 功能概述	10
5.1 晶体频率及射频频点	10
5.2 接收机中频带宽	10
5.3 CAGC 和 CTH 选择注意事项	10
6. 订购信息	11
7. 封装外形	12
8. 顶部丝印	13
9. 文档变更记录表	14
10. 联系方式	15

1. 电气特性

$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $T_{OP} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $F_{RF} = 433.92\text{ MHz}$, 灵敏度是通过接收一个 PN9 序列及匹配至 $50\text{ }\Omega$ 阻抗下, 0.1% BER 的标准下测得。除非另行声明, 所有结果都是分别在评估板 CMT2220LY-EM 板上测试得到。

1.1 推荐运行条件

表 1. 推荐运行条件

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
运行电源电压	V_{DD}	-40 $^{\circ}\text{C}$ 到+85 $^{\circ}\text{C}$	3.0		5.5	V
运行温度	T_{OP}		-40		85	$^{\circ}\text{C}$
电源电压斜率	V_{SL}		1			mV/us

1.2 绝对最大额定值

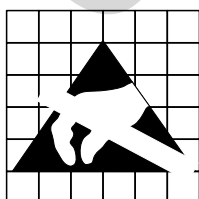
表 2. 绝对最大额定值^[1]

参数	符合	条件	最小	最大	单位
电源电压	V_{DD}		-0.3	5.5	V
接口电压	V_{IN}		-0.3	$V_{DD} + 0.3$	V
结温	T_J		-40	125	$^{\circ}\text{C}$
储藏温度	T_{STG}		-50	150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_{SDR}	持续时间不超过 30 秒		255	$^{\circ}\text{C}$
ESD 等级 ^[2]		人体模型(HBM)	-2	2	kV
栓锁电流		@ 85 $^{\circ}\text{C}$	-100	100	mA

备注:

[1]. 超过“绝对最大额定参数”可能会造成设备永久性损坏。该值为压力额定值, 并不意味着在该压力条件下设备功能受影响, 但如果长时间暴露在绝对最大额定值条件下, 可能会影响设备可靠性。

[2]. CMT2220LY 是高性能射频集成电路, 对本芯片的操作和装配要注意 ESD 的防护。



警告! ESD敏感器件. 对芯片进行操作的时候应注意做好ESD防范措施, 以免芯片的性能下降或者功能丧失。

1.3 接收器规格

表 3. 接收器规格

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
频率范围	F_{RF}	通过选用不同频率的晶体	300		480	MHz
数据率	DR		1		5	kbps
灵敏度	S_{315}	$F_{RF} = 315 \text{ MHz}$, DR = 3 kbps, BER = 0.1%	-110	-109	-107	dBm
	$S_{433.92}$	$F_{RF} = 433.92 \text{ MHz}$, DR = 3 kbps, BER = 0.1%	-110	-109	-107	dBm
工作电流	I_{DD315}	$F_{RF} = 315 \text{ MHz}$		5.3		mA
	$I_{DD433.92}$	$F_{RF} = 433.92 \text{ MHz}$		5.7		mA
关断电流	I_{SHUT}	SHUT 管脚保持高电平		0.3		uA
接收器带宽	BW_{315}	$F_{RF} = 315 \text{ MHz}$		410		kHz
	$BW_{433.92}$	$F_{RF} = 433.92 \text{ MHz}$		550		kHz
接收器启动时间 ^[1]	$T_{START-UP}$	CAGC/CTH 电容值 ^[2] (SHUT 管脚电平从高变低到接收数据输出)	4.7uF/0.47uF	80		ms
			2.2uF/0.1uF	28		
			1uF/0.1uF	15		
			0.47uF/0.047uF	4		
饱和输入电平	P_{LVL}			10		dBm
输入 3 阶交调点	IIP3	频率偏移在 1 MHz 和 2 MHz 的双音测试, 最大系统增益设置		-29		dBm
抗阻塞	BI	$\pm 1 \text{ MHz}$, 连续波干扰		32		dB
		$\pm 2 \text{ MHz}$, 连续波干扰		42		dB
		$\pm 10 \text{ MHz}$, 连续波干扰		61		dB
抗同频干扰	CCR			-10		dB
镜像抑制比	IRR			33		dB

备注:

[1]. 接收器启动时间受 CAGC 电容值影响较大; 启动时间还会受接收信号强度的影响, 信号强度越小, 启动时间越长。

- 在交流电转直流的供电系统中, 如果应用系统允许芯片启动时间参数长一些, 那么选用更大容值的 CAGC, 如 4.7 uF 是合适的, 这时当接收信号强度在接近灵敏度附近时芯片启动时间在 70 ms 上下。
- 在电池供电的应用场合, CAGC 选 1 uF 是合适的, 这时当接收信号强度在接近灵敏度附近时芯片启动时间在 8 ms 上下。当需要更快的启动时间时, 用户可以根据系统需要选择一个略小一点的合适 CAGC 值。

[2]. 表中提供不同 CAGC 及 CTH 电容值测试条件下的接收器启动时间值。

1.4 晶体振荡器

表 4. 晶体振荡器规格

参数	符号	条件	最小	典型	最大	参数
晶体频率	$F_{XTAL315}$	$F_{RF} = 315 \text{ MHz}$		9.81563		MHz
	$F_{XTAL433.92}$	$F_{RF} = 433.92 \text{ MHz}$		13.52127		MHz
晶体频率精度 ^[1]				±20		ppm
负载电容 ^[2]	C_{LOAD}	49USSMD 或者 49S 封装		15		pF
晶体等效电阻	R_m				60	Ω
晶体启动时间 ^[3]	T_{XTAL}			400		us
备注: [1]. 该值包括: (1) 初始误差; (2) 晶体负载; (3) 老化; 和(4) 随温度的改变。可接受的晶体频率误差受限于接收机的带宽和与之搭配的发射器之间射频频率偏差。 [2]. 由于晶体封装不同导致寄生电容存在差异, 推荐根据所用封装选用不同负载电容值的晶体。 [3]. 该参数很大程度上依赖于晶体特性。						

2. 管脚描述

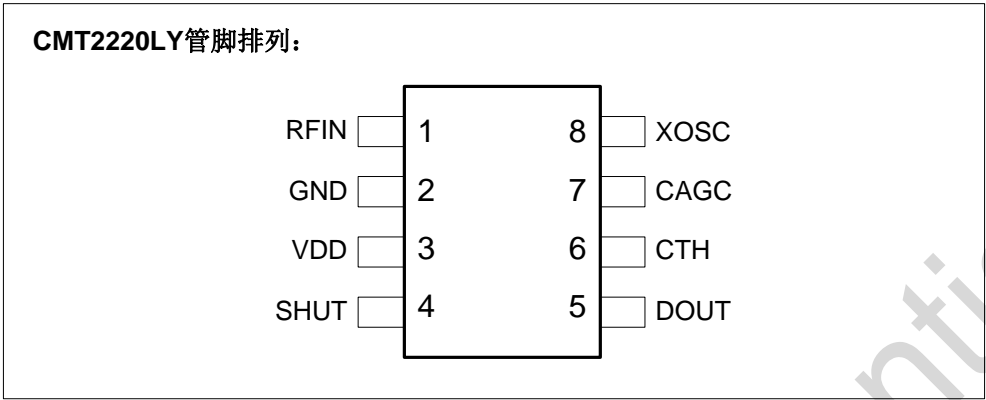


图 1. CMT2220LY 管脚排列图

表 5. CMT2220LY 管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	管脚功能描述
1	RFIN	I	射频信号输入管脚，外接匹配网络
2	GND	I	地
3	VDD	I	3.0 – 5.5 V电源输入
4	SHUT	I	芯片关断控制管脚。接高电平关断芯片，接低电平使能芯片
5	DOUT	O	接收数据输出
6	CTH	I	用作接收数据滤波，外接滤波电容
7	CAGC	I	自动增益控制管脚，外接滤波电容
8	XOSC	I	晶体振荡器输入管脚，外接晶体

3. 典型应用原理图

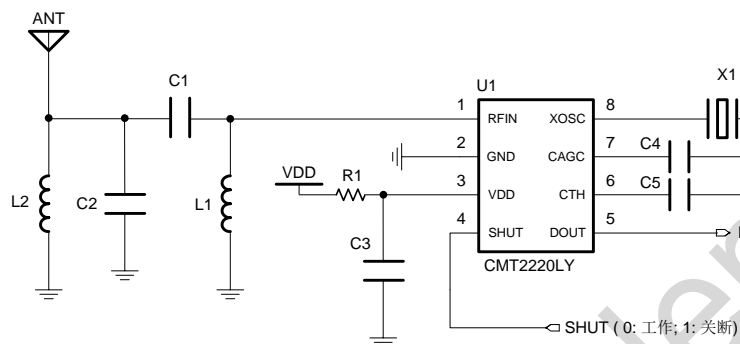


图 2. CMT2220LY 典型应用原理图

表 6. 匹配至 315 / 433.92 MHz 的典型应用 BOM

标号	说明	值（匹配到 $\lambda/4$ 天线）		单位	供应商
		315MHz	433.92MHz		
X1	晶体, ± 20 ppm, 49USSMD	9.81563	13.52127	MHz	EPSON
L1	匹配网络电感, $\pm 10\%$, 0603 叠层电感	47	27	nH	Sunlord
L2	匹配网络电感, $\pm 10\%$, 0603 叠层电感	68	39	nH	Sunlord
C1	匹配网络电容, ± 0.25 pF, 0402 NP0, 50 V	4.7	2.7	pF	-
C2	匹配网络电容, ± 0.25 pF, 0402 NP0, 50 V	3		pF	-
C3	电源滤波电容, $\pm 20\%$, 0603 X7R, 25 V	0.1		μ F	-
C4 ^[1]	增益控制滤波电容, $\pm 20\%$, 0603 X7R, 25 V	4.7 ^[1]	1 ^[1]	μ F	-
C5	数据滤波电容, $\pm 20\%$, 0603 X7R, 25 V	0.47		μ F	-
R1	电阻, 5%, 1/8W, 0603	47		Ω	-
U1	CMT2220LY, 3.0 – 5.5 V 供电 300 – 480 MHz OOK 接收器	-		-	CMOSTEK
备注:					
[1]. 增益控制滤波电容取值会较大程度的影响接收机的启动时间, 请参考表 3 的备注栏选取合适的增益控制滤波电容（CAGC）。					

4. 典型性能

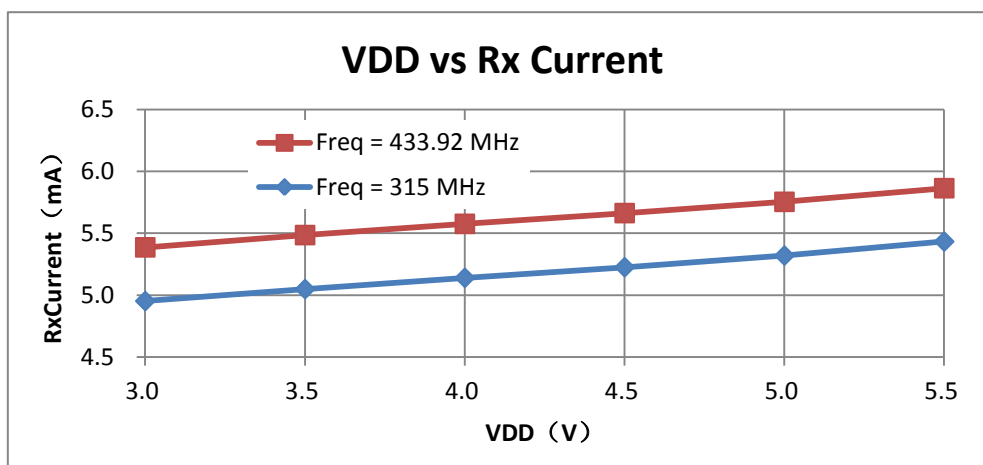


图 3. 接收电流 vs 供电电压

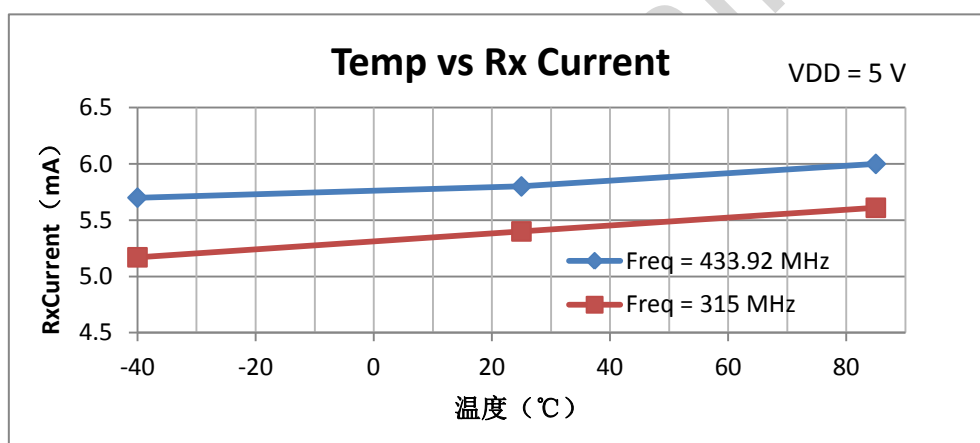


图 4. 接收电流 vs 工作温度

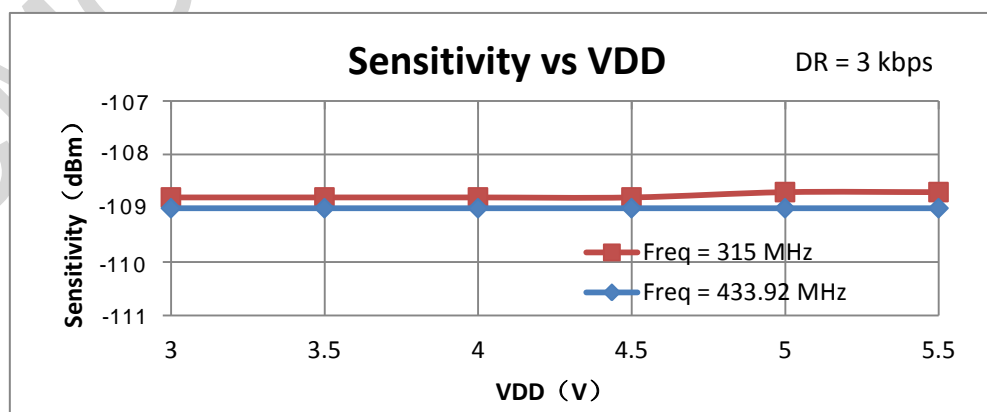


图 5. 灵敏度 vs 供电电压

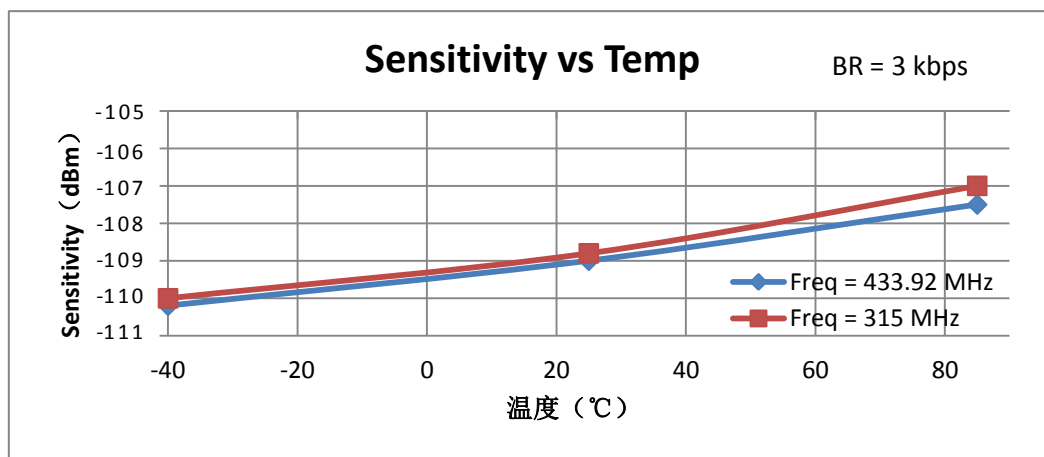


图 6. 灵敏度 vs 工作温度

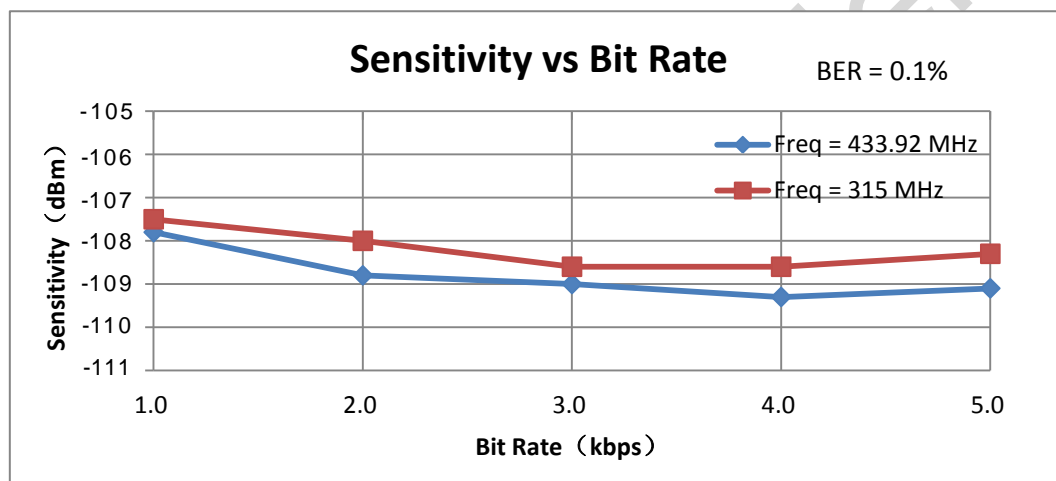


图 7. 灵敏度 vs 数据率

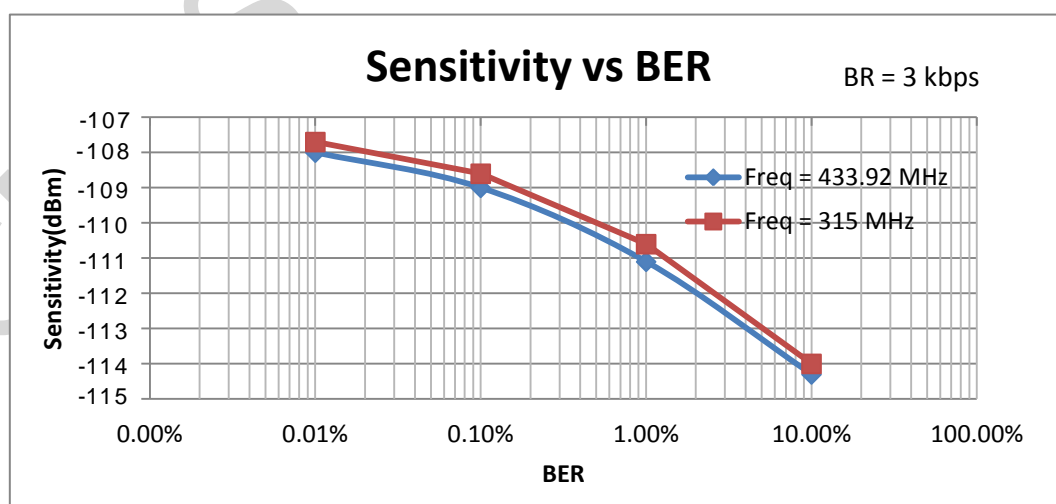


图 8. 灵敏度 vs 误码率

5. 功能概述

CMT2220LY 是一款数模混合设计的一体化接收机。该芯片采用 LNA + Mixer + IF Filter + Limiter + PLL 的低中频接收架构。需要外接 CAGC 和 CTH 两个电容以辅助实现自动增益控制环路的稳定以及接收数据滤波功能。

5.1 晶体频率及射频频点

CMT2220LY 采用单端晶体振荡电路，晶体振荡所需的负载电容集成于芯片内。推荐使用精度在 ± 20 ppm，等效电阻小于 $60\ \Omega$ ，负载电容为 $15\ \text{pF}$ 的晶体。所需注意的是，由于不同封装规格的晶体存在着寄生电容差异，请用户选用晶体时注意评估，避免由于晶体震荡频率偏离目标值过大而引起接收机性能降低。

CMT2220LY 工作在 $300 - 480\ \text{MHz}$ 免费频段内的任何频点，射频频点的改变可通过选用对应频率的晶体来实现。当该器件工作在 $433.92\ \text{MHz}$ 时，所需晶体频率为 $13.52127\ \text{MHz}$ 。射频工作频率 F_{RF} 与所用晶体频率 F_{XTAL} 之间的对应关系为：

$$F_{\text{XTAL}} = \frac{13.52127}{433.92} F_{\text{RF}}$$

例如，当用户希望 CMT2220LY 工作在 $315\ \text{MHz}$ 时，所需晶体频率为 $9.81563\ \text{MHz}$ 。

5.2 接收机中频带宽

当该器件工作在 $433.92\ \text{MHz}$ 时，中频带宽为 $510\ \text{kHz}$ 。中频带宽会根据选用的晶体频率自动做同比例调整。中频带宽 BW_{RF} 与射频频点之间的对应关系是：

$$BW_{\text{RF}} = 1.175332e^{-3} * F_{\text{RF}}$$

比如，当 CMT2220LY 工作在 $315\ \text{MHz}$ ，中频带宽变成了 $370\ \text{kHz}$ 。

5.3 CAGC 和 CTH 选择注意事项

CAGC 管脚为接收链路自动增益控制端口，外接滤波电容。CAGC 取值会影响芯片启动时间，取值越大则启动时间越长。在交流转直流的应用场合，建议选择大一点的电容值。直流供电应用场合下，CAGC 可以选择 $1\ \mu\text{F}$ 或者略小一点。

CMT2220LY 的 CTH 管脚总是需要外接数据滤波电容。选用表 6 中所示的参考值即可。

6. 订购信息

表 7. 订购信息

产品型号	描述	封装	包装	运行条件	最小订购量 / 整数倍
CMT2220LY-ESR ^[1]	3.0 – 5.5V 供电 300 - 480 MHz OOK 接收器	SOP8	编带盘装	3.0 – 5.5 V -40 – 85 °C	2,500
<p>备注:</p> <p>[1]. CMT2220LY 表示产品型号为 CMT2220LY。</p> <p>“E” 代表扩展型工业产品等级，其支持的温度范围是从-40 到+85 °C。</p> <p>“S” 代表 SOP8 的封装类型。</p> <p>“R” 代表编带及盘装类型，最小起订量是 2,500 片。</p>					

如需了解更多产品及产品线信息，请访问 www.cmostek.com。

有关采购或价格需求，请联系 sales@cmostek.com 或者当地销售代表。

7. 封装外形

CMT2220LY 所用的 SOP8 封装信息如下所示。

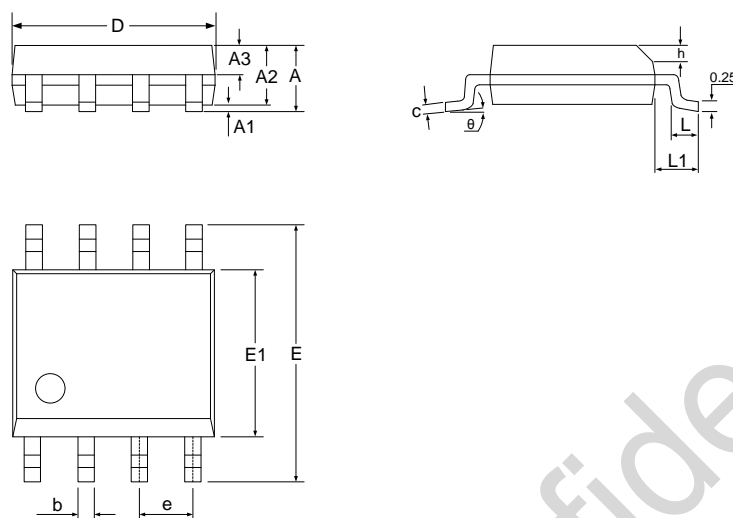


图 9. SOP8 封装

表 8. SOP8 封装尺寸

符号	尺寸 (毫米 mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.48
c	0.21	-	0.26
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27 BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05 BSC		
θ	0	-	8°

8. 顶部丝印



图 10. CMT2220LY 的顶部丝印

表 9. 顶部丝印说明

丝印方式:	激光
管脚 1 标记:	圆圈直径 = 0.5 mm
字体高度:	0.6 mm, 右对齐
字体宽度:	0.3 mm
第一行丝印:	CMT2220LY, 代表型号 CMT2220LY
第二行丝印:	YYWW 是封装日期编号。其中, YY 代表年份的最后 2 位数, WW 代表工作周; ①②③④⑤⑥是产品追踪号

9. 文档变更记录表

表 10. 文档变更记录表

版本号	章节	变更描述	日期
0.5	All	初始发布版本	2020/03/12
0.6	All	补充描述信息	2020/4/15
0.7	3	更新表 6 中电阻 R1 的描述	2020/5/14
0.7a	All	文档格式调整	2020/5/21
0.8	All	文档优化	2020/7/24
0.9	首页, 1.3, 4	首页, 1.3, 4: 调整性能参数值。	2021/06/30
1.0	1.3	补充不同 CAGC/CTH 电容值条件下的启动时间数据	2021/09/15

10. 联系方式

无锡泽太微电子有限公司深圳分公司

中国广东省深圳市南山区西丽街道万科云城 3 期 8 栋 A 座 30 楼

邮编: 518055

电话: +86 - 755 - 83231427

销售: sales@cmostek.com

技术支持: support@cmostek.com

网址: www.cmostek.com

Copyright. CMOSTEK Microelectronics Co., Ltd. All rights are reserved.

The information furnished by CMOSTEK is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed for inaccuracies and specifications within this document are subject to change without notice. The material contained herein is the exclusive property of CMOSTEK and shall not be distributed, reproduced, or disclosed in whole or in part without prior written permission of CMOSTEK. CMOSTEK products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of CMOSTEK. The CMOSTEK logo is a registered trademark of CMOSTEK Microelectronics Co., Ltd. All other names are the property of their respective owners.