



WANSEMI
万芯半导体

WP101A

内置 MOSFET 锂电池保护芯片

SOT23-5

Rev1.0

高精度单节锂电池保护芯片

概述

- ◆ WP101A 是一款内置 MOSFET 的单节锂电池保护芯片。该芯片具有非常低的功耗和非常低阻抗的内置 MOSFET。该芯片有充电过压，充电过流，放电过压，放电过流，过热，短路等各项保护等功能，确保电芯安全，高效的工作。
- ◆ WP101A 采用 SOT23-5 封装，外围只需要一个电阻和一个电容，应用极其简洁，工作安全可靠。

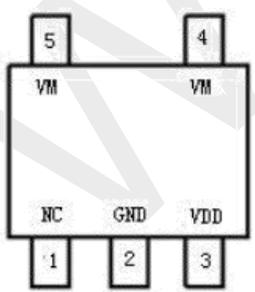
应用

- ◆ 单节锂离子可充电电池组
- ◆ 单节锂聚合物可充电电池组

自动激活问题

- ◆ 电阻 R1 阻值 470Ω-2kΩ，电容 C1 容值 0.1-1μF，接电芯后芯片能够自动激活，芯片正常工作。
- ◆ 如果电池要点焊，电阻 R1 须要 1K 以上，电容 C1 必须 0.1μF 以上。

封装和引脚

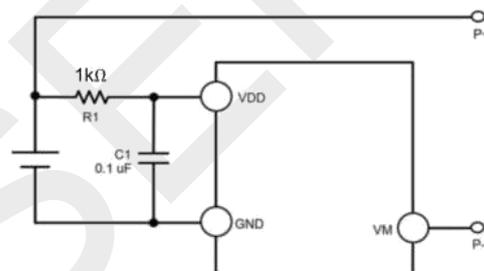
 <p>SOT23-5</p>	管脚	符号	管脚描述
	1	NC	NC
	2	GND	芯片地，接电池芯负极
	3	VDD	电源端
	4, 5	VM	负载或充电器负电压接入端

订货信息

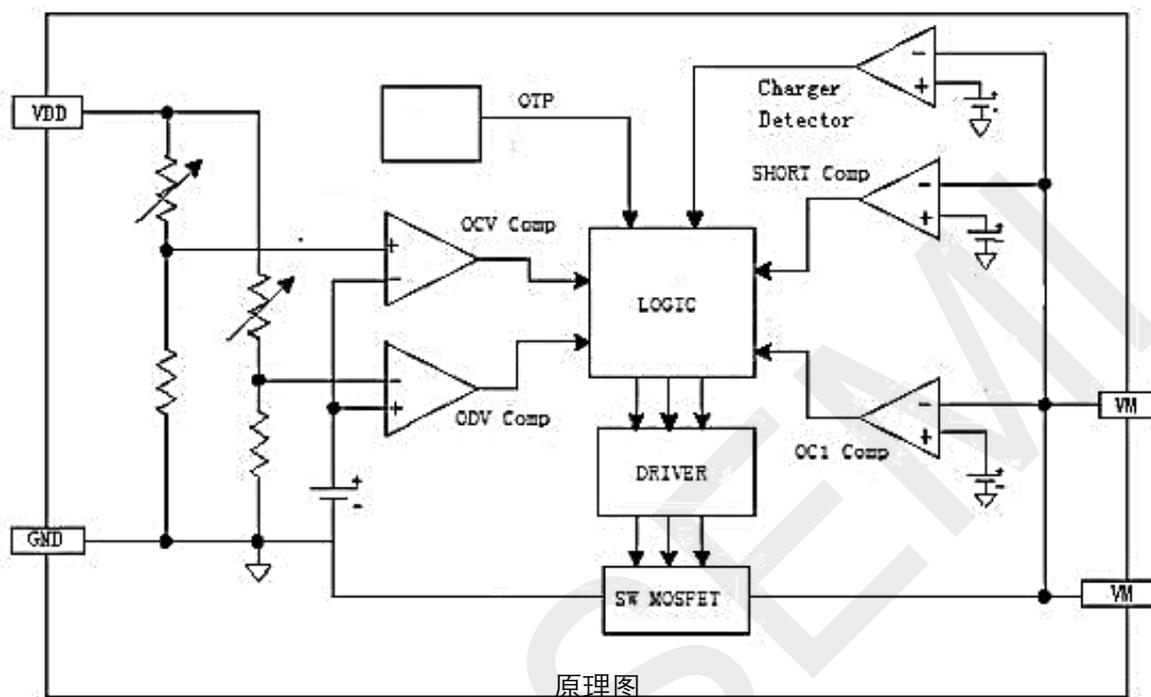
型号	印字	封装	颗/盘	颗/箱
WP101A	101A	SOT23-5	3000	120,000

特性

- ◆ 内置 48 mΩ MOSFET
- ◆ 内置过温保护
- ◆ 可耐 9V 充电器电压
- ◆ 两重过放电流检测保护
- ◆ 超小静态电流和休眠电流
A 静态工作电流为 1.4 μA
B 休眠电流为 0.3 μA
- ◆ 符合欧洲 "ROHS" 标准的无铅产品
- ◆ 封装: SOT23-5



典型应用图

原理图

极限参数 (无特殊说明, Ta=25°C)

符号	项目描述	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	供电电压 (VDD 和 GND 间电压)	-0.3	-	8	V
VM	充电器输入电压 (VM和GND间电压)	-8	-	11	V
Tj	结温	-40	-	145	°C
Tstg	存储温度	-55	-	145	°C
PMAX	功率损耗 T=25°C	-	-	400	mW
HBM	ESD	-	-	4000	V

注: 各项参数若超出“极限参数”的范围, 将有可能对芯片造成永久性损伤。以上给出的仅是极限范围, 在这样的极限条件下工作, 芯片的技术指标将得不到保证。长期工作在“极限参数”附近, 会影响到芯片的可靠性。

推荐工作条件

符号	项目描述	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	供电电压 (VDD 和 GND 间电压)	0	-	6.0	V
VM	充电器输入电压 (VM 和 GND 间电压)	-6.0	-	6.0	V
Tstg	存储温度范围	-40	-	85	°C



电气特性 (无特殊说明, Ta=27°C, VDD=3.7V)

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
检测电压						
VOCV	过充电检测电压	-	4.25	4.30	4.35	V
VOCR	过充电释放电压	-	4.08	4.15	4.20	V
VODV	过放电检测电压	-	2.35	2.45	2.55	V
VODR	过放电释放电压	-	2.90	3.00	3.10	V
Vcha	充电器检测电压		-0.13	-0.18	-0.28	V
检测电流						
IOCI1	过放电流检测 1	-	2.8	3.8	5.3	A
IOCI2	过放电流检测 2		5	7	9	A
ISHORT	短路电流检测		8	11	14	A
ICHA	充电电流检测		2.8	3.8	5.7	A
电流损耗						
IOPE	工作电流	VM 悬空	-	1.4	3.0	μA
IPDN	休眠电流	VDD=1.8V	-	0.3	1.0	μA
VM 上下拉电流						
IPU	内部上拉电流	-	-	12	-	μA
IPD	内部下拉电流	VM=1.0V	-	16	-	μA
FET 内阻						
RDS(ON)	VM 到 GND 内阻	I _{VM} = 1.0A	40	48	55	mΩ
过温保护						
TSHD	过温保护检测温度	-	-	155	-	°C
TSHR	过温保护释放温度	-	-	120	-	
检测延时						
TOCV	过充检测电压延时	-	-	100	-	mS
TODV	过放检测电压延时	-	-	100	-	mS
TIOV1	过放电流 1 检测延时	-	-	6	-	mS
TIOV2	过放电流 2 检测延时	-	-	1.5	-	mS
TSHORT	短路电流检测延时	-	-	150	-	uS

功能描述

◆ 正常条件

如果没有检测到任何异常情况。此时充电和放电均可以正常进行。

◆ 过充电压状态

在正常条件下的充电过程中，当电池电压高于过充检测电压(V_{ocv})，并持续时间达到过充电压检测延迟时间(T_{ocv})或更长，WP101A 将控制 MOSFET 以停止充电。这种情况称为过充电压情况。如果异常情况在过充电压检测延迟时间(T_{ocv})内消失，系统将不动作。以下两种情况下，过充电压情况将被释放：(1). 充电器连接情况下，VM 端的电压低于充电器检测电压 V_{cha} ，电池电压掉至过充释放电压(V_{OCR})。

(2). 充电器未连接情况下，电池电压掉至过充检测电压(V_{ocv})。当充电器未被连接时，电池电压仍然高于过充检测电压，电池将通过内部二极管放电。

◆ 过充电流情况

在充电工作模式下，如果电流的值超过 I_{CHA} 并持续一段时间 (T_{OCI1}) 或更长，芯片将控制 MOSFET 以停止充电。这种情况被称为过充电流情况。WP101A 将持续监控电流状态，连接负载或者充电器断开，芯片将释放过充电流情况。

◆ 过放电压情况

在正常条件下的放电过程中，当电池电压掉至过放检测电压(V_{ODV})，并持续时间达到过放电压检测延迟时间(T_{ODV}) 或更长，WP101A 将切断电池和负载的连接，以停止放电。这种情况被称为

过放电压情况。此时放电控制 MOSFET 断开，内部上拉电流管打开。当 VDD 电压小于等于 2.0V(典型值)，电流消耗将降低至休眠状态下的电流消耗 (IPDN)。这种情况被称为休眠情况。当 VDD 电压等于 2.1V (典型值) 或更高时，休眠条件将被释放。电池电压大于等于过放检测释放电压(V_{ODR}) 时，WP101A 将回到正常工作条件。

◆ 过放电流情况 (过放电流 1 检测)

如果放电电流超过额定值，且持续时间大于等于过放电流检测延迟时间，电池和负载将被断开。如果在过放电流检测延迟时间内，电流又降至额定值范围之内，系统将不动作。芯片内部下拉电流下拉 VM，当 VM 的电压小于或等于过放电流 1 的参考电压，过放电流状态将被复位。

◆ 负载短路电流情况

若 VM 管脚的电压小于等于短路保护电压 (V_{SHORT})，系统将停止放电电池和负载的连接将断开。TSHORT 是切断电流的最大延迟时间。当 VM 的电压小于或等于过放电流 1 的参考电压，负载短路状态将被复。

◆ 充电器检测

当处于过放电状态下的电池和充电器相连，若 VM 管脚电压小于等于充电器检测电压 V_{CHA} ，当电池电压大于等于过放检测电压 V_{ODV} ，WP101A 将释放过放电状态。

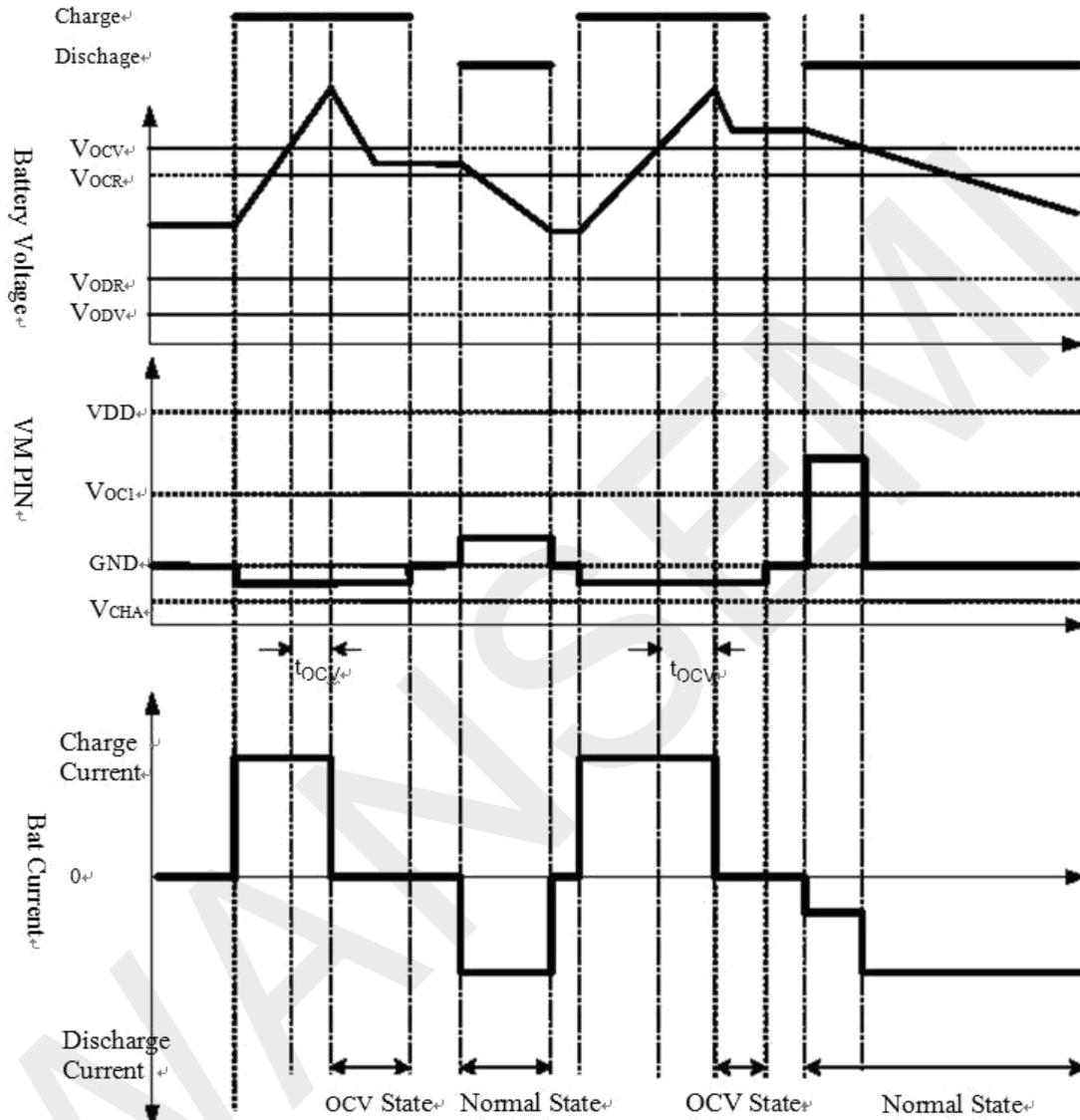
◆ 0V 充电

可以 0V 充电，电池电压低于 2.0V，充电芯片进入休眠状态，此时 MOS 断开，芯片通过体二极管充电。电池电压低于 2.3V，充电电流不能大于 200mA，以免电池和芯片损。



时序图

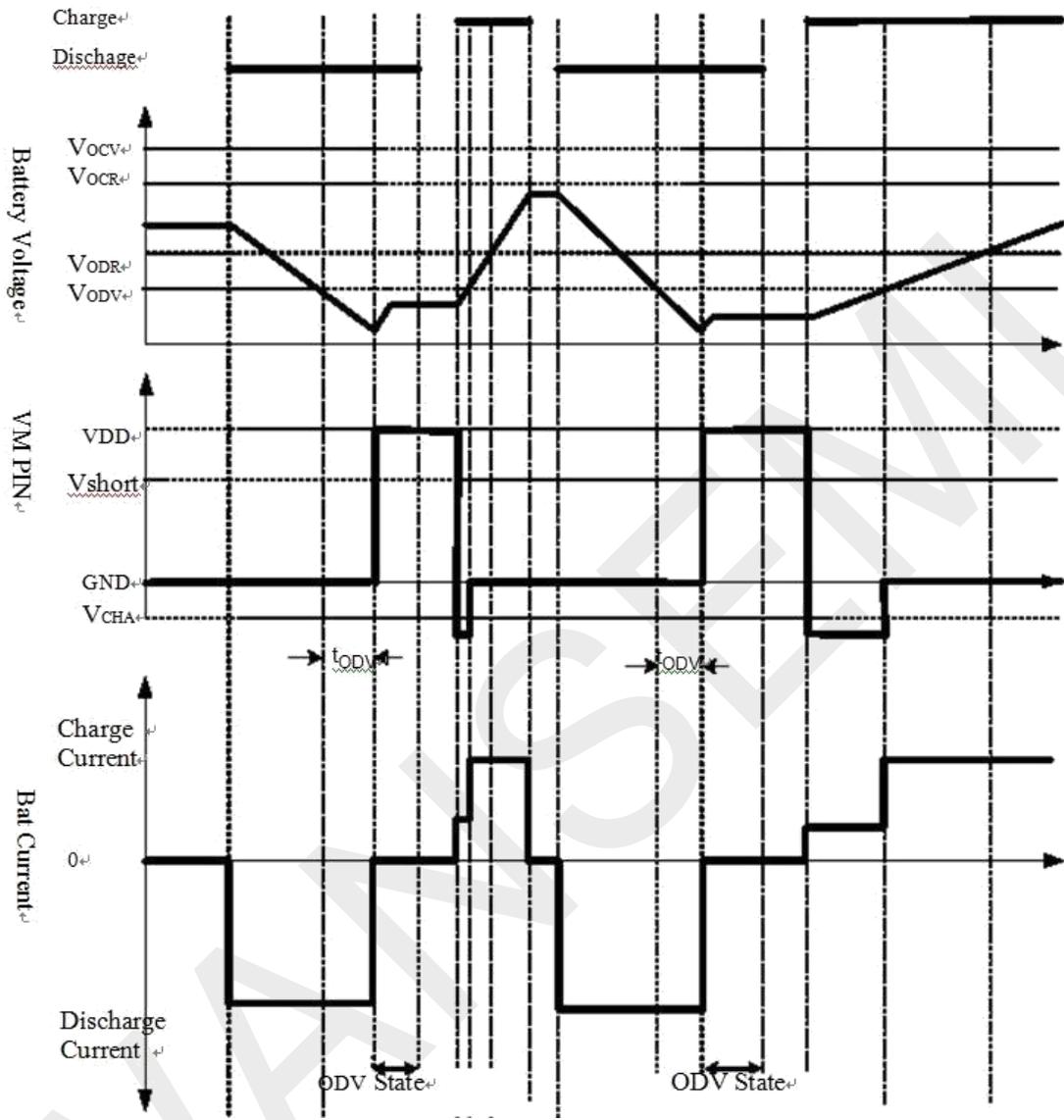
◆ 过充(OCV) → 放电 → 正常工作



充电, 放电, 正常工作时序图

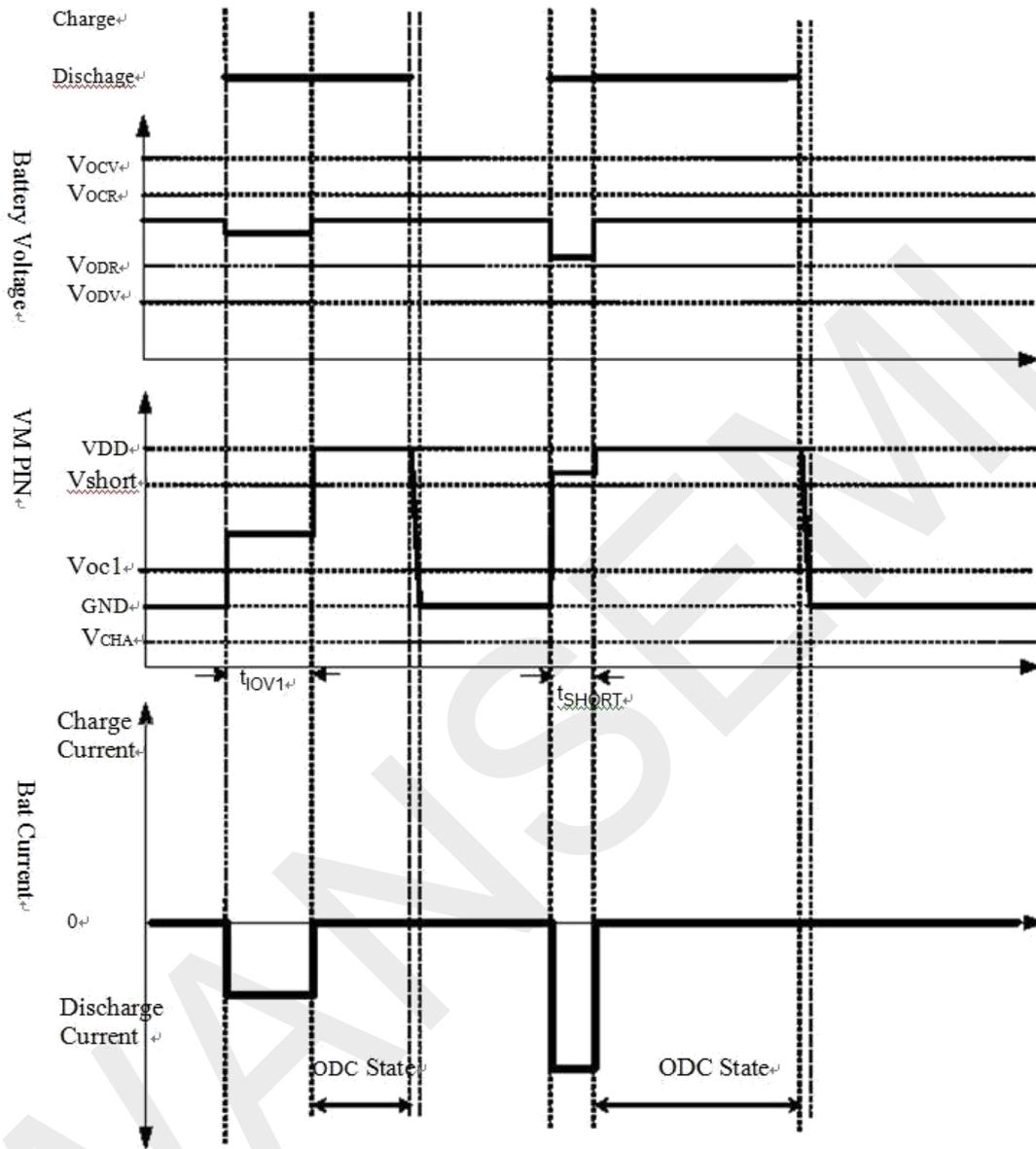


◆ 过放(ODV) → 充电 → 正常工作



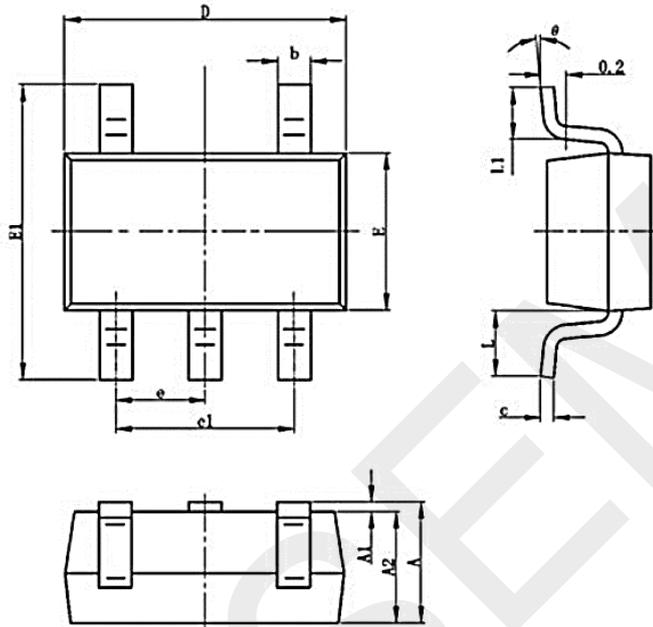


◆ 放电过流 (ODC) → 正常工作





封装信息 (SOT23-5)



SYMBOL	DIMENSION IN MILLIMETERS		DIMENSION IN INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950 TYP		0.037 TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700 REF		0.028 REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°

免责声明

万芯半导体（宁波）有限公司保留对其半导体产品和服务进行修正、改进和其他变更的权利，并有权停止任何产品或服务。买方在下订单前应获取最新的相关信息，并应核实这些信息是最新的和完整的。所有半导体产品(在此也称为“组件”)的销售均遵循万芯在确认订单时提供的销售条款和条件。

根据万芯半导体产品销售条款和条件的保证，万芯保证其组件的性能符合销售时适用的规格。在万芯认为必要的范围内使用测试和其他质量控制技术来支持本保证。除适用法律规定外，不必对每个部件的所有参数进行测试。

万芯对买方产品的应用协助或设计不承担任何责任。买家对使用万芯组件的产品和应用程序负责。为将与买方产品和应用相关的风险降到最低，买方应提供充分的设计和操作保障。

万芯组件不被授权用于FDA III类(或类似的生命攸关的医疗设备)，除非双方授权官员已执行专门管理此类使用的特别协议。

除非万芯已明确指定某些符合ISO/TS16949要求的部件，主要用于汽车使用，否则万芯对此类部件未能满足此类要求的任何故障概不负责。