

M9062

带高压线性充电管理的同步升压芯片



MOLE SEMI

概述

M9062 是一款具有同步升压输出的锂离子/聚合物电池充电管理芯片，高效率升压转换电路，特有的 1MHz 的开关频率允许外围使用更小尺寸的电感和电容器。使方案占用空间达到最小。

M9062 内置一套完整的恒流恒压单节电池线性充电逻辑。内置高压 MOSFET，内部防反流电路，支持 USB 电源和适配器电源工作。不需要外部检测电阻和隔离二极管。热反馈自动调节充电电流功能，在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。涓流、恒定电流、恒定电压、自动关断的多阶段充电模式，有效延长电池寿命。

M9062 采用 ESOP8 封装，使用极少的外部元件，基本工作电路只需要三个外部器件。使得 M9062 成为便携式应用的理想选择。

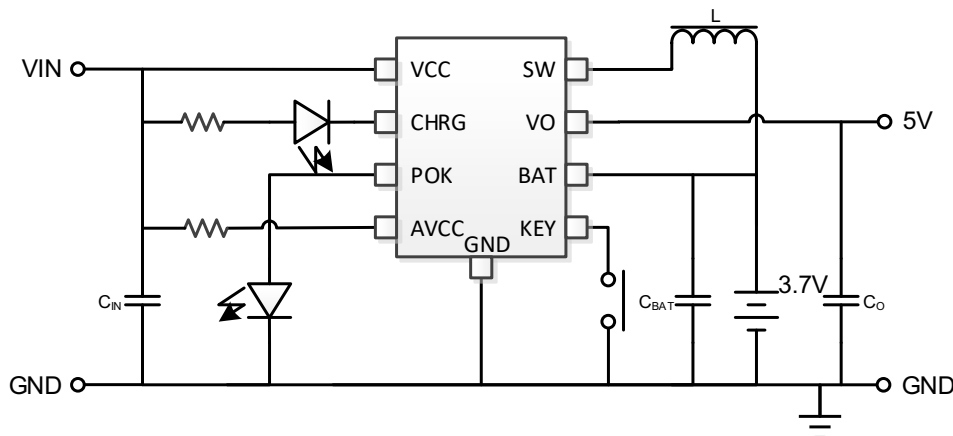
特征

- 最高 14V 输入电压，内置 6.5V OVP 功能
- $\pm 1\%$ 高精度 4.2V 充电终止电压
- 内部设定 300mA 充电电流
- 涓流、恒流、恒压操作，热调节功能实现充电速率最大化
- C/10 涓流充电电流和充电终止电流门限
- 自动再充电功能
- 30 μ A 超低静态工作电流@ $V_{BAT} = 3.7V$
- 固定升压 5.1V 输出，高达 93% 的转换效率@ $V_{BAT} = 3.7V$
- 内置自动负载检测开启升压功能
- 1MHz 的开关频率允许使用小型化电感器
- 待机电压恒定 2.8V
- 放电截止电流 6mA
- 内置输出短路、电池欠压和过温保护

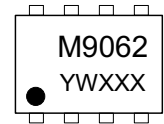
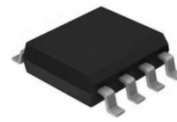
应用领域

- 蓝牙耳机充电仓
- 便携式锂电设备

典型应用



封装信息



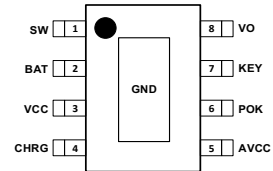
ESOP8

Y: Year code

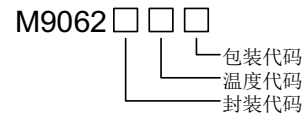
W: Week code

XXX: Lot No.

引脚信息



订购信息



器件型号	封装	包装	数量
M9062NDT	ESOP8	编带	4000

绝对最大额定值

V _{CC} 管脚.....	-0.3 ~ 14.0V	工作温度范围.....	-40 ~ +85°C
BAT 管脚.....	-0.3 ~ 6.0V	存储温度范围.....	-65 ~ +150°C
其他管脚.....	-0.3 ~ 6.5V	结温.....	150°C
静态放电 (ESD)		焊接温度 (焊接时间 10s)	260°C
HBM (人体放电模式).....	2000V	SOP8 热阻 θ_{JA}	90°C/W
MM (机器放电模式).....	400V	SOP8 热阻 θ_{JC}	45°C/W
CDM (充电器件放电模式).....	500V		

推荐工作条件

V _{CC} 电压.....	4.5 ~ 5.5V
SW 电压.....	< 5.5V
VO 持续输出电流.....	300mA

电气特性

(V_{CC} = 5.0V, T_A = 25°C, 除非特别说明。)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压范围	V _{IN}		4.5	5	13	V
输入过压保护电压	V _{CCOVP}			6.5		V
输入电源充电电压范围	V _{CC}		4.5	5	6	V
芯片工作电流	I _{CC}	充电模式		150	500	μA
		待机模式(充电终止)		55		μA
BAT 引脚电流	I _{BAT}	恒流模式		300		mA
		V _{CC} = 0V, V _{BAT} = 3.7V		-3.5	-5.0	μA
		V _{CC} = 0V, V _{BAT} = 1.5V			-0.1	μA
恒压输出 (浮充) 电压	V _{FLOAT}	I _{BAT} = 40mA	4.158	4.200	4.242	V
涓流充电电流	I _{TRIKL}	V _{BAT} < V _{TRIKL}		30		mA
涓流充电门限电压	V _{TRIKL}	V _{BAT} 上升		3.0		V
涓流充电迟滞电压	V _{TRHYS}			100		mV
V _{CC} 欠压闭锁门限电压	V _{UV}	V _{CC} 从低到高		4.3		V
V _{CC} 欠压闭锁迟滞电压	V _{UVHYS}		150	200	300	mV
V _{CC} -V _{BAT} 闭锁门限电压	V _{ASD}	V _{CC} 从低到高	60	100	140	mV
		V _{CC} 从高到低	5	30	50	mV
C/10终止电流门限	I _{TERM}			30		mA
CHRG引脚输出低电压	V _{CHRG}	I _{CHRG} = 5mA		0.3	0.6	V
再充电电池门限电压	ΔV _{RECHRG}	V _{FLOAT} - V _{RECHRG}	100	150	200	mV
限定温度模式中的结温	T _{LIM}			125		°C
充电功率FET导通电阻	R _{ON}			600		mΩ
充电输出软启动时间	t _{SS}	I _{BAT} = 0 to 300mA		10		ms
再充电比较器滤波时间	t _{RECHARGE}	V _{BAT} 高至低		1.8		ms
终止比较器滤波时间	t _{TERM}	I _{BAT} 降至 I _{CHG} /10		1.8		ms

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电池欠压闭锁门限电压	V _{BATUV}	V _{BAT} 下降	2.85	2.9	2.95	V
电池欠压闭锁迟滞电压	V _{BATHYS}	V _{BAT} 上升	200	300	400	mV
升压电路输出电压	V _O		4.95	5.10	5.25	V
升压电路输出电压精度		I _O = 0mA		2		%
开关工作频率	F _{SOC}		0.8	1	1.2	MHz
升压电路静态工作电流	I _Q			36		μA
升压转换效率	η	I _O = 100mA	90			%
升压功率PFET导通电阻	R _{ONP}	I _{SW} = 100mA		400	600	mΩ
升压功率NFET导通电阻	R _{ONN}	I _{SW} = 100mA		200	300	mΩ
SW漏电流	I _{SWLK}	V _O = 5.1V, V _{SW} = 0 or 5.3V			1	μA
升压输出电流	I _O			300	500	mA
升压关断电流	I _{END}			6		mA
升压关断延时时间	t _{END}			16		s
升压关断后输出电压	V _{O2}			2.8		V
VO输出短路闭锁门限电压	V _{SHORT}			4.3		V
升压输出软启动时间	t _{SSB}			0.8		ms
POK闪烁频率	F _{POK}			1		Hz
POK引脚输出电流	I _{POK}			5		mA
过温保护门限温度	T _{OTP}			150		°C
过温保护迟滞温度	T _{HYS}			20		°C
KEY键上拉电流	I _{KEY}			3		μA

备注1：超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数为额定应力值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在這些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，会影响器件的可靠性。

备注2：超出上述工作条件不能保证芯片正常工作。

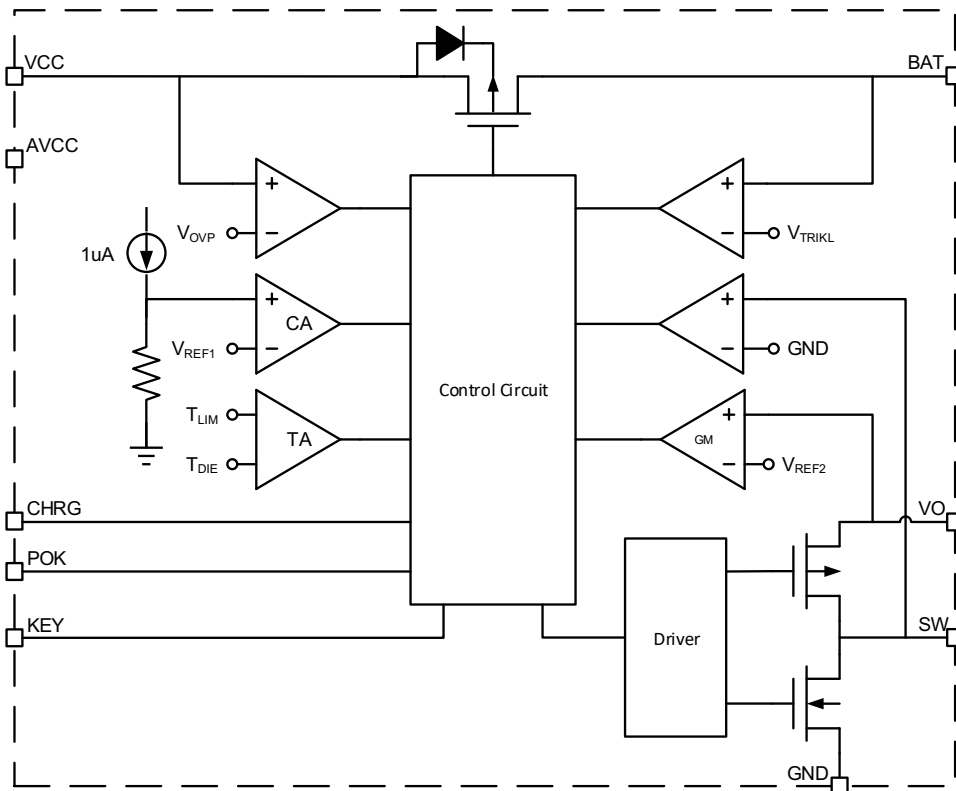
备注3：参数取决于设计，批量生产制造时通过功能性测试。

备注4：以上参数在JESD51-7, 4-layer PCB测得。

引脚描述

引脚	名称	引脚功能描述
1	SW	开关节点，连接电感器到BAT
2	BAT	电池正端，充电电流输出引脚
3	VCC	电源输入引脚
4	CHRG	电池充电指示引脚
5	AVCC	内部逻辑供电引脚
6	POK	升压放电指示引脚
7	KEY	按键输入引脚
8	VO	输出电压引脚，与GND之间连接10uF陶瓷电容
ExpAD	GND	功率地

功能框图



功能描述

M9062 是一款具有同步升压输出的锂离子/聚合物电池充电管理芯片。内置高效率升压转换电路，特有的 1MHz 的开关频率允许外围使用更小尺寸的电感和电容器。使方案占用空间达到最小。提供高达 500mA 放电电流。
 M9062 内置一套完整的单节锂离子电池采用恒定电流/恒定电压线性充电器。提供 300mA 的充电电流和±1%精度的浮充电压。M9062 集成了内部功率 MOSFET 及热调节电路，无需隔离二极管或外部电流检测电阻。因此，基本充电器电路仅需一个外部元件。不仅如此，M9062 还可以接 USB 电源工作。
 M9062 基本工作电路外围只需要三个外部元件，使 M9062 成为便携式电子产品充放电最理想选择。

正常充电循环

当VCC引脚电压升至UVLO门限电平以上当一个电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电平低于3.0V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，M9062提供约30mA充电电流，以便将电池电压提升到一个安全电平，从而实现满电流充电。
 当BAT引脚电压升至3.0V以上时，充电器进入恒流模式，此时向电池提供恒定300mA的充电电流。当BAT引脚电

压达到最终浮充电压（4.2V）时，M9062进入恒压充电模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至30mA以下时，充电循环结束。

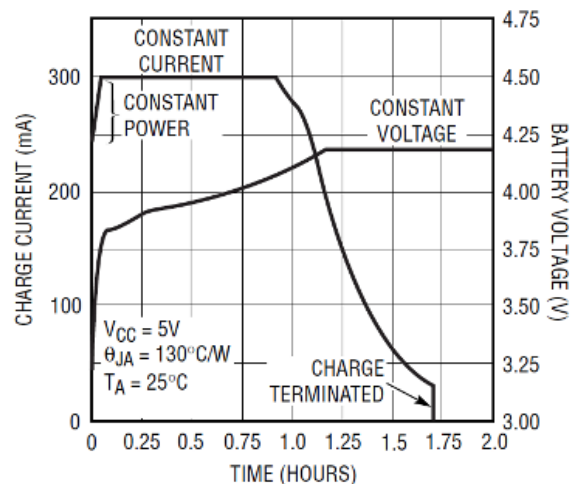


图1 完整的电池充电循环曲线

热限制

如果芯片温度升高到预设值125°C，内部热反馈环路将减小充电电流。该功能可防止M9062过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏M9062的风险。在保证充电器将在最坏情况下自动减小电流的前

提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流。

欠压闭锁 (UVLO)

一个内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在VCC升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO电路将使充电器保持在停机模式。如果UVLO比较器发生跳变，则在VCC升至比电池电压高100mV之前充电器将不会退出停机模式。

充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压后降至设定的30mA时，充电循环被终止。该条件是通过采用一个内部滤波比较器来检测的。当触发时间超过 t_{TERM} （一般为1.8ms）时，充电被终止。充电电流被关断，M9062进入待机模式，此时输入电源电流降至55 μ A。（注：C/10终止在涓流充电和热限制模式中失效）。

充电时，一旦平均充电电流降至设定的30mA以下时，M9062即终止充电循环并停止通过BAT引脚提供任何电流。在这种状态下，BAT引脚上的所有负载都必须由电池来供电。

在待机模式中，M9062对BAT引脚电压进行连续监控。如果该引脚电压降到4.05V的再充电电压门限（ V_{RECHRG} ）以下，则另一个充电循环开始并再次向电池供应电流。图2示出了一个典型充电循环的状态图。

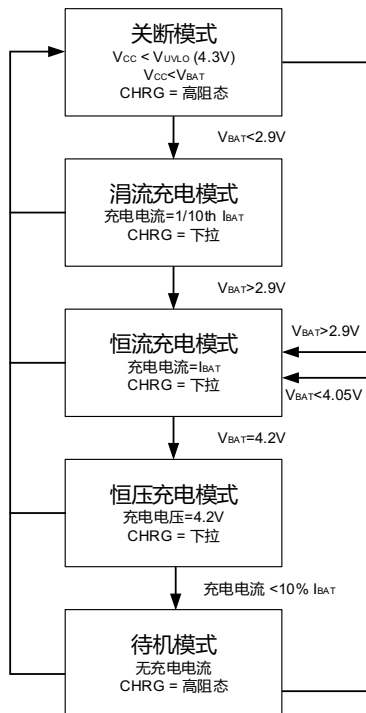


图2 典型充电循环的状态图

充电状态指示

M9062集成一个开漏输出的状态指示引脚CHRG。当M9062处于充电状态时，CHRG输出下拉，其它状态CHRG输出高阻态。

充电器状态	CHRG
充电	亮
充电终止	灭
欠压闭锁	灭

自动再充电

一旦充电循环被终止，M9062立即采用一个具有1.8ms滤波时间的比较器来对BAT引脚上的电压进行连续监控。当电池电压降至4.05V（大致对应于电池容量的80%至90%）以下时，充电循环重新开始。这确保了电池被维持在（或接近）一个充满电状态，并免除了进行周期性充电循环启动的需要。在再充电循环过程中，CHRG引脚输出进入一个下拉状态。

升压输出电压控制

M9062内部集成了高低MOS管，升压至5.1V，并提供最大500mA的电流输出，效率高达93%以上。芯片采用1MHz的开关频率，可有效减小外部电感和电容的尺寸和参数。当没有负载接入时，芯片处于待机模式，VO电压关闭5.1V输出，稳定输出2.8V。当有负载接入或KEY按键触发时，升压模块检测后开始升压工作，输出5.1V。

升压保护控制

M9062提供了输出短路保护，小电流关断输出保护，电池欠压等多重保护功能，有效的保护电池及系统的安全。另外M9062内置阻断MOS管，防止输出电流倒灌。在应用中当输出电流大于额定电流后，使得输出电压下降至4.3V时，触发短路保护，升压模块自动关闭。在短路异常解除后，重新接入负载触发或KEY按键触发，升压模块恢复工作。正常工作过程中，当负载电流减小至6mA以下，维持16S后，触发小电流关断输出保护，升压模块关闭，输出电压降低至2.8V。放电过程中，当电池电压下降至2.9V时，升压模块自动关闭，并锁定在欠压闭锁状态，升压模块不再工作。

升压状态指示

M9062集成内部供电输出升压状态指示引脚POK，当

M9062处于放电状态时，升压输出5.1V，如果电池电压下降至3.2V时，POK以1Hz闪烁，表明电池电量低于5%，需要充电。电池电压高于3.2V，升压模块维持5.1V输出时，POK输出高电平，驱动LED点亮。其他状态POK输出高阻态。

电池电压	升压模块	POK
$V_{BAT} < 2.9V$	OFF	灭
$V_{BAT} < 3.2V$	ON	1Hz闪烁
$V_{BAT} \geq 3.2V$	ON	亮
	OFF	灭

升压电感器的选择

M9062开关频率可达到1MHz，支持使用1.5~4.7uH的小型表面贴装电感。对于给定的电感值和应用条件，设计时应确保电感峰值电流不超过选定供应商给出的电感的最大电流额定值。

升压输入和输出电容的选择

M9062的驱动架构可以使用较小的输入电容。输出电容用于稳定电路并向负载提供电流。需要选择低ESR的瓷片电容，电容值从4.7uF到22uF都可以使用。较小容值的电容器通常体积小成本低，而较大的电容器可以提供更

低的输出电压波纹和更好的瞬态负载响应。此外，设计极低的启动电压电路时，需要使用更大的输出电容器，使电路在重载条件下可以正常启动。

自动负载识别/KEY按键

M9062内置自动识别负载功能，在待机模式下，触发电流下限电流值为3mA，上限电流值为70mA，在此范围内可以触发升压模块工作，输出电压为5.1V。

M9062自带KEY按键功能引脚，提供客户更多选择，当电池电压大于3.2V时，单击KEY按键可以触发升压模块。而当电池电压小于3.2V时，不能启动升压模块，长按KEY按键可以关闭升压模块。

功耗考虑

芯片结温依赖于环境温度、PCB布局、负载和封装类型等多种因素。功耗与芯片结温可根据以下公式计算：

$$P_D = R_{DS(ON)} \times I_{OUT}^2$$

根据 P_D 结温可由以下公式求得：

$$T_J = P_D \times \theta_{JA} + T_A$$

其中

T_J 是芯片结温

T_A 是环境温度

θ_{JA} 是封装热阻

参考设计

V_{IN} : 4.5 ~ 14V

V_{BAT} : 4.2V

I_{CHG} : 300mA

V_O : 5V@300mA

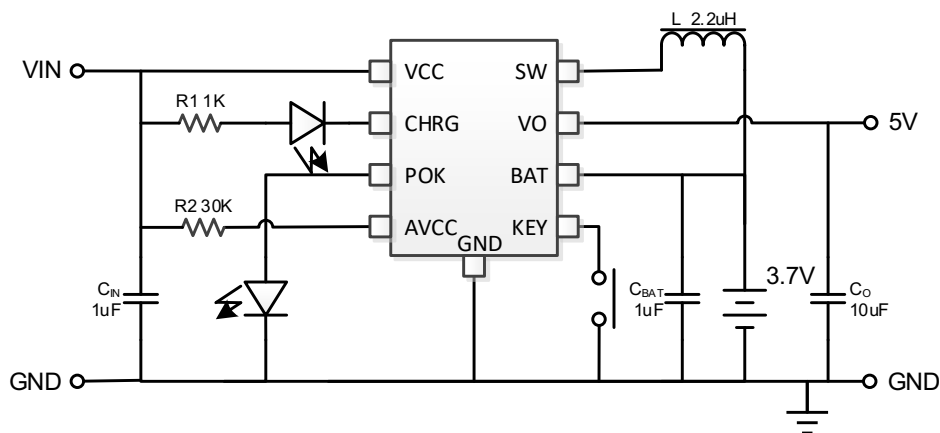
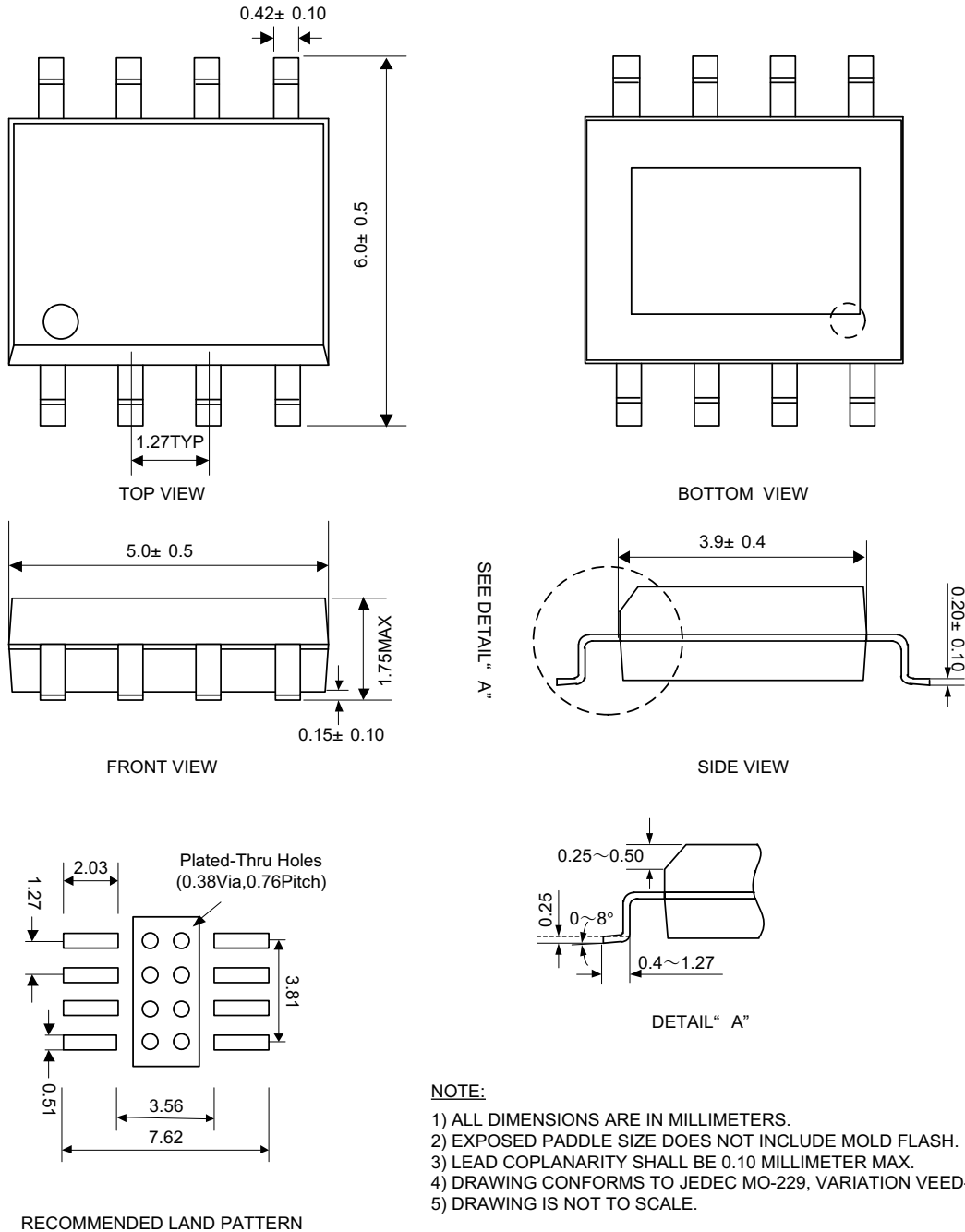


图3 参考设计电路

封装描述

ESOP8 封装尺寸 (mm)



- NOTE:**
- 1) ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
 - 2) EXPOSED PADDLE SIZE DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.
 - 3) LEAD COPLANARITY SHALL BE 0.10 MILLIMETER MAX.
 - 4) DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO-229, VARIATION VEED-5.
 - 5) DRAWING IS NOT TO SCALE.

声明：西安新摩尔半导体有限公司确保以上信息准确可靠，同时保留在不发布任何通知的情况下对以上信息进行修改的权利。使用者在将西安新摩尔半导体有限公司的产品整合到任何应用的过程中，应确保不侵犯第三方知识产权；未按以上信息所规定的应用条件和参数进行使用所造成的损失，西安新摩尔半导体有限公司不负任何法律责任。